



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS
- ESTUDI GENERAL LUL·LIÀ -

Vol. 43 (2000)

Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears

Data de publicació: desembre de 2000
Palma de Mallorca
ISSN0212-260X

Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears

Junta Directiva

President: Lluís Moragues Zaforteza
Vicepresident: Francesc Moll i Marquès
Secretària: Damià Vicens i Xamena
Tresorer: Antoni Grau i Jofre
Bibliotecari: Martín Llobera O'Brien
Director de Publicacions: Guillem X. Pons i Buades
Vocal 1er: Josep Antoni Alcover i Tomàs
Vocal 2on: Aina Carbonell i Quetglas
Vocal 3er: Pere Bover i Arbós

Junta de Publicacions

Editor: Guillem X. Pons i Buades

Joan J. Fornós i Astó
Natalia Llorente Nosti
Miquel Palmer i Vidal
Amàlia Grau i Jofre
Jesús Gómez-Zurita i Frau

Direcció postal i administració del Bolletí

Societat d'Història Natural de les Balears
Estudi General Lul·lià
Sant Roc, 4
07001 Palma de Mallorca
Tel./Fax 971 719 667

BOLLETÍ

de la

SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL

DE LES BALEARS

43 (2000)

Aquest Bolletí ha estat editat per la Societat d'Història Natural de les Balears, i ha comptat amb la subvenció de



i el suport institucional de
l'ESTUDI GENERAL LUL·LIÀ





SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS
- ESTUDI GENERAL LUL·LIÀ -

Vol. 43 (2000)

Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears

Data de publicació: desembre de 2000
Palma de Mallorca
ISSN 0212-260X

La Societat d'Història Natural de les Balears fa
constar que les opinions i fets consignats al
present Bolletí són de l'exclusiva
responsabilitat dels autors dels treballs.

Depòsit Legal, P.M. 56-1959
ISSN 0212-260X

Imprès a:



Gràfiques MIRAMAR, S.A.
Teixidors, 12 - Naus 6 i 8
07141 Marratxí - Mallorca

El Consell Assessor (Comité Científic) del Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears està integrat pels següents membres, a tots els quals la Junta de Publicacions agraeix la seva col·laboració.

Dr. P. Abelló (Univ. Barcelona)
Dr. A. Aguilar (Univ. Barcelona)
Dr. J. Agustí (Inst. Pal. Miquel Crusafont, Sabadell)
Dr. J.A. Alcover (IMEDEA, CSIC)
Dr. M. Alonso (Limnos S.A., Barcelona)
Dr. J. Armengol (Univ. Barcelona)
Dr. E. Ballesteros (Inst. Est. Avançats de Blanes, CSIC)
Dr. X. Bellés (Cent. Inv. Des. CSIC, Barcelona)
Dr. J. Bertranpetit (Univ. Barcelona)
Dr. M. Bosch (Univ. Barcelona)
Dr. M.A. Carretero (Univ. Barcelona)
Dra. M.A. Calvo (Univ. Autònoma Barcelona)
Dr. J. Cuello (Barcelona)
Dr. F. Español (Museu de Zoologia, Barcelona)
Dr. J. G. Esteban (Univ. València)
Dr. J. Ferrer (Naturhis. Riskmuseet, Stockholm)
Dr. A. Garcia-Rubiés (Univ. Barcelona)
Dr. A. Gómez-Bolea (Univ. Barcelona)
D. Ll. Gómez-Pujol (Univ. Illes Balears)
D. A.M. Grau (Cons. Agricultura i Pesca, Govern Balear)
Dr. C.M. Herrera (Est. Biol. Doñana, CSIC)
Dr. C. Juan (Univ. Illes Balears)
Dr. K. Lethinen (Univ. Turku, Finlàndia)
Dr. X. Llimona (Univ. Barcelona)
Dr. E. Macpherson (Inst. Cien. Mar, Barcelona)
Dr. R. Margalef (Univ. Barcelona)
D. J. Mayol (Cons. Medi Ambient, Govern Balear)
D. Ll. Moragues (GESA, Palma)
Dra. B. Morales-Nin (IMEDEA, CSIC)
Dra. E. Moreno (Mus. Nac. Ciencias Naturales, Madrid)
Dr. J.A. Morguí (Univ. Barcelona)
Dra. C. Mourer-Chauviré (Univ. Lyon)
Dra. M. Muntañola-Cvetkovic (Univ. Belgrad)
Dr. J. Munar (Soc. Hist. Nat. Balears)
Dr. L. Munari (Mus. Civ. Hist. Nat., Venezia)
Dr. M. Palmer (Mus. nat. Hist. Nat. Paris)
Dr. J.J. Pérez de Gregorio (Barcelona)
Dr. R. Pérez-Obiol (Univ. Autònoma, Barcelona)
Dr. E. Petitpierre (Univ. Illes Balears)
D. J. Pons (Soc. Hist. Nat. Balears)
Dr. O. Riba (Univ. Barcelona)
Dr. A. Ribera (Univ. Barcelona)
Dr. V. Roca (Univ. València)
Dr. J. Ros (Univ. Barcelona)
Dr. J.A. Rosselló (Univ. València)
Dr. X. Ruiz (Univ. Barcelona)
Dr. J. Terrades (Univ. Autònoma, Barcelona)
Dra. A.M. Traveset (IMEDEA, CSIC)
D. D. Vicens (Soc. Hist. Nat. Balears)
D. E. Vives (Museu de Zoologia, Barcelona)

ÍNDEX

Editorial	9
Jolivet, P. Crisomèlids, una font d'inspiració. <i>Leaf Beetles, a source of inspiration</i>	11
Articles	
De Pablo, F. Alimentación de la Lechuza Común (<i>Tyto alba</i>) en Menorca. <i>The diet of the Barn Owl (Tyto alba) on the isle of Minorca</i>	15
Román, E., Alemany, F. & Carbonell, A. First record of <i>Gonostoma elongatum</i> Günther, 1878 (Osteichthyes: Gonostomatidae) in the North-Western Mediterranean. <i>Primera cita de Gonostoma elongatum Günther, 1878 (Osteichthyes: Gonostomatidae) en Nordoest de la Mediterrània</i>	27
Cardona, L. y Elices, M. Datos sobre la presencia en el litoral de Menorca (Islas Baleares, Mediterráneo occidental) de <i>Parablennius pilicornis</i> (Cuvier, 1829) y <i>Scorpaena maderensis</i> Valenciennes, 1833. <i>Presence in the coastal of Menorca (Balearic Islands, Western Mediterranean) of Parablennius pilicornis (Cuvier, 1829) and Scorpaena maderensis Valenciennes, 1833</i>	33
Mas, G. Ictiofauna del Pliocè mitjà-superior de la conca sedimentària de Palma (Illes Balears, Mediterrània Occidental). Implicacions paleoambientals. <i>Ictyofauna from the middle-upper Pliocene in the sedimentary basin of Palma (Balearic Islands, Western Mediterranean)</i>	39
Fraga, P., Mascaró, C., Garcia, O., Pallicer, X., Pons M. i Truyol, M. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca. <i>Notes and contributions to the knowledge of the flora of Menorca</i> ..	63
Puigserver, M. i Moyà, G. Observacions de <i>Phaeocystis cordata</i> (Prymnesiophyceae) en el Port de Maó (Illes Balears, Mediterrani Occidental). <i>Phaeocystis cordata (Prymnesiophyceae) in Maó harbour (Balearic Islands, Western Mediterranean)</i>	77
Garcia, Ll. i Reviriego, B. Presència del cranc subtropical <i>Percnon gibbesi</i> H. Milne Edwards, 1853 (Crustacea, Decapoda, Grapsidae) a les illes Balears. Primera cita a la Mediterrània occidental. <i>On the occurrence of the subtropical crab Percnon gibbesi H. Milne Edwards, 1853 (Crustacea, Decapoda, Grapsidae) in the Balearic Islands. First record in the Western Mediterranean</i>	81
Grau, A., Massutí, E., Riera, F., Quetglas, A. i Grau, A.M. Primera cita d'un exemplar adult de <i>Luvarus imperialis</i> Rafinesque, 1810 en aigües de Balears (Mediterrània Occidental). Consideracions anatòmiques i biològiques. <i>First record of an adult specimen of Luvarus imperialis Rafinesque, 1810 in Balearic waters (Western Mediterranean). Anatomical and biological considerations</i>	91

Alomar, G., Reynés, A., Ferrer, I., Rodríguez, R. i Mus, M. Alguns Pteridòfits interessants dels camps marjats de la serra de Tramuntana (Mallorca). <i>Some interesting Pteridophytes on stonewallls terraces of serra de Tramuntana, Mallorca Island.</i>	99
Pons-Moyà, J. i Pons, G.X. Mol·luscs de fons fangosos batials del Coll de Mallorca (SW de Mallorca, Illes Balears, Mediterrània Occidental). <i>Bathial Mollusca of muddy seabeds of Coll de Mallorca (SW of Mallorca, Balearic Islands, Western Mediterranean).</i>	105
Alcover, J. A., Moyà-Solà, S. i Bover, P. Revisió del suposat bòvid de la Cova de Ca Na Reia (Sta Eulàlia del Riu, Eivissa). <i>A review of the presumed bovid from Cova de Ca Na Reia (Sta Eulàlia del Riu, Eivissa).</i>	111
Cardona, L. y Elices, M. Datos sobre la presencia del góbido <i>Didogobius splechnai</i> Ahnelt & Patzner 1995 en Menorca. <i>Data about the presence of the Goby cave-dwelling Didogobius splechnai Ahnelt & Patzner 1995 in Menorca.</i>	117
Barceló, R., Moreno, J.Ll. i Rosselló, F. Dinàmica de les variables físiques i químiques dels gorgs finals del Torrent de Pareis (NW de Mallorca, Illes Balears). <i>Dynamics of physical and chemical variables of the final pots of Torrent de Pareis (NW Mallorca, Balearic Islands).</i>	121
Fiol, Ll.A. i Guisjarro, J.A. Esfèrules de pols eòlica, un tipus peculiar de deposició seca a la ciutat de Palma (Mallorca). <i>Small spheres of aeolic dust, a peculiar type of dry deposition in the city of Palma (Mallorca island).</i>	131
 Altres	
Ressenyes bibliogràfiques (1998-2000).	141
In Memoriam Joan Vives i Duran (1918-2000), per Miquel Palmer	150
Normes de Publicació del Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears.	152
<i>Normas de Publicación del Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears.</i>	154
<i>Publication rules of the Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears.</i>	156



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Editorial

On line

Crisomèlids, una font d'inspiració

Quan me varen convidar enguany a escriure l'editorial del Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears, em vaig sentir un poc torbat, però també honorat.

De què hi puc parlar? De sociobiologia, d'altruisme, de biodiversitat, de l'ètica del medi ambient, de cladística o de biologia molecular? Doncs no, parlaré sobre *Timarcha*, l'escarabat crisomèlid que he estudiat durant tota la meva vida, i l'insecte que de fet té els seus millors paladins al vostre preciós arxipèlag: el professor Eduard Petitpierre, Carles Juan i Jesús Gómez-Zurita.

El gènere *Timarcha* va rebre el seu nom per part d'en Latreille el 1829 inspirat en un tribú d'Atenes. Fairmaire al 1868, Chapuis al 1874, Weise al 1882, de Marseul al 1883 varen fer el possible per desxifrar la difícil taxonomia del grup. Després d'ells, va arribar Bechyné (1948), que va distingir els subgèneres i va descriure moltes espècies. I ja recentment Daccordi ha descrit nombroses espècies d'Itàlia, Còrsega i d'algun lloc més.

Les illes Balears, terres màgiques, que Geisendorf-des Gouttes (1934) va anomenar "les Archipels enchanteurs et farouches", sempre m'han atret. Quan a l'octubre del 1951 les vaig visitar per primera vegada, només tenia una obsessió: veure i estudiar la preciosa *Timarcha* blava present a Mallorca i Menorca i malauradament no a les altres illes. Guiat per Josep Maria Palau, l'entomòleg poeta, les vaig veure, abundants per tot arreu i les vaig poder criar a Brussel·les durant molts anys. Ara, trobo a faltar el paisatge, les oliveres, i Eivissa i Cabrera. Aquesta darrera un trist *souvenir* per un derrotat exèrcit napoleònic.

Sociobiologia. No crec que *Timarcha balearica* fos un model per E. O. Wilson. En qualsevol cas, els adults de *Timarcha* s'atreuen els uns als altres a Sicília i a Djerba, on passen plegats el fred hivern i els inicis de la primavera sota les mates de *Thymelaea*. Això és tan sols una atracció mútua com l'observada als coccinèlids a zones temperades o a *Stenotarsus rotundus*, un endomíquid, sota els fassers a Panamà. Extraordinària i encara incompresa atracció mútua dels adults probablement influïda per feromones. Un dia vaig veure milions i milions de petits tenebrioníids a un bosc de Tailàndia, tots agregats als troncs d'uns pocs arbres. I no hi havia una raó aparent per aquest comportament ja que el clima era càlid i humit. Algunes larves de crisomèlids i d'altres insectes, com els pèrgids, s'agrupen formant un anell. Vaig anomenar aquest fenomen "cicloalèxia", el comportament de l'anell defensiu. *Timarcha* és enfora d'arribar a aquest nivell intel·lectual, però l'agrupació d'adults hauria de ser reestudiada.

Altruisme. *Timarcha* no ha mostrat mai cap mena d'altruisme. Són éssers independents, com adults i fins i tot com larves. Dubto que hi podem trobar cap motivació altruista al seu comportament. Per tant, entre els crisomèlids cicloalèxics i els símfits, pareix que hi ha alguna mena de divisió de tasques. Les larves que revolten l'anell no es mesclen amb les que hi ha dedins. Elles protegeixen les larves de l'interior i d'aquesta manera

ajuden als seus germans i germanes. I també actuen com líders quan les larves van a cercar menjar i desfan els anells (Weinstein i Maelzer, 1997).

Ètica del medi ambient. Les *Timarcha* són espècies en perill que han de menester protecció a qualsevol lloc, i en particular a les Balears. La urbanització a certes àrees hauria de ser estrictament regulada. És a les mans de les autoritats donar prou espai vital a aquest fòssil vivent. Altres espècies de crisomèlids no pareixen estar en perill, ja sigui perquè són capaces de volar o perquè els seus hàbitats no estan amenaçats.

Biodiversitat. Hi ha molta diversitat de *Timarcha* i no menys de 120 espècies i 30 subespècies s'han descrit a tot el món. Quan es faci un estudi molt més precís, moltes més espècies s'hauran de descriure. La seva distribució, relictual després d'una més ample al Pleistocè, és al voltant del Mediterrani, excepte a Síria, Líban i Egipte, on probablement foren extingides per la desertificació. També les podem trobar a la costa oest dels Estats Units i a l'extrem meridional de Canadà just per davall de les darreres glaciacions Pliocèniques. La seva diversitat és troba en realitat amenaçada perquè no tenen la capacitat de volar i no poden repoblar hàbitats fragmentats. També són molt sensibles als insecticides. Pobres *Timarcha*! Probablement es varen originar al Juràssic i ara són víctimes de la urbanització. Com també ho és la diversitat dels seus hàbits alimentaris, ja que malgrat es poden alimentar de Rubiaceae, Plantaginaceae, Dipsacaceae, Scrophulariaceae, Brassicaceae, Asteraceae, Rosaceae o Ericaceae, com subgèneres o espècies són molt específiques en els seus hàbits.

Cladística i Biologia Molecular. Afortunadament, els nostres crisomelidòlegs de Mallorca han assajat l'anàlisi cladística per les espècies de *Timarcha*, combinant la morfologia, els hàbits alimentaris, la filogeografia, els números cromosòmics i el DNA, per obtenir una classificació més coherent. Com va escriure un dia un britànic, s'ha dit de la cladística que es abstrusa i severament tècnica. Recopila llistes de característiques i cerca els agrupaments de manera rigorosa, i després contrasta els agrupaments obtinguts amb els esperats a l'atzar. Des del meu punt de vista la biologia molecular pareix adequar-se a les meves idees sobre classificació morfològica. Abans de que Farrell (1998) i Hsiao (1994) hagin proposat una classificació acceptable de Chrysomelidae basada en DNA, altres basant-se només en morfologia només havien arribat a un caos organitzat, o almanco per a mi una heretgia taxonòmica. Espero que Petitpierre i el seu equip continuïn amb aquesta anàlisi molecular i intentin reprendre l'aventura de Farrell sobre la història evolutiva dels crisomèlids i la facin acceptable per qualsevol naturalista. Farrell va ometre molts elements bàsics al seu estudi. Va ometre en particular, entre molts d'altres, les *Timarcha*, que combinen caràcters apomòrfics i plesiomòrfics i són tan clarament primitives en certs aspectes (sistema nerviós, aparell genital masculí, etc.), que probablement s'haurien de tractar com una subfamília pròpia: les Timarchinae. Una anàlisi completa és encara indispensable i l'equip de Balears està 100% preparat per a aquesta experiència.

Timarcha, amb la *Timarchopsis* juràssica, sembla ser el dinosaure dels crisomèlids i Crowson va compartir les meves idees en el passat. La vostra *Timarcha* a les Balears presenta un reflex blau sobre la seva fosca coberta. Unes altres a Oregon són vermell fosc, algunes són vermell metàl·lic a les muntanyes europees, una és metàl·lica a l'est d'Espanya. Normalment són negres a les estepes nord-africanes i també a l'Europa més freda. A les Balears s'anomenen marietes, margalides, monges, escarabat de Sant Joan. Els nins a Menorca solien dir: "Marieta treu sang o si no te mataré". Rimes similars s'escolten dels nins de Normandia o a qualsevol altre lloc degut al seu reflex hemorràgic. El negre insecte sagnant la seva vermella sang sempre ha despertat la imaginació. Almanco és una protecció eficaç contra llangardaixos i ocells.

Vedi Napoli e poi muori! Així diuen els italians. Abans de morir m'agradaria poder visitar un dia una altre vegada la vostre preciosa illa, i veure una vegada més al seu ambient a la vostra bella *Timarcha*, unir-me als oliverers i veure als "escarabats de nas sagnant" corrent sobre l'herba baix els arbres. Encara recordo la meva visita a Cabrera el 1951 amb Pere Palau i Ferrer, el botànic, pare de Josep M. Palau. Va publicar, recordo, una Flora de Cabrera en Català i va rebutjar llavors traduir-la a qualsevol altre idioma, quan li vaig oferir publicar-la en anglès a Brussel·les. No hi ha *Timarcha* a la petita illa i hi ha pocs crisomèlids, però *Timarcha balearica* no és troba enfora, a les illes majors. Cabrera és tan salvatge i bonica que també l'he de veure al principi del nou mil·leni tornant a visitar la resta de l'arxipèlag.

Leaf Beetles, a source of inspiration

Being invited this year to write the editorial to the Bolleti de la Societat d'Historia Natural de les Balears, I felt a bit embarrassed and flattered.

What really to speak about? Sociobiology, altruism, biodiversity, environmental ethics, cladistics or molecular biology? No, I'll speak about *Timarcha*, the leaf beetle I studied all my life and the insect which has actually his best worshippers in your beautiful archipelago: the professor E. Petitpierre, C. Juan and J. Gomez-Zurita.

The genus *Timarcha* was named by Latreille in 1829 after an Athenian tribune. Fairmaire in 1868, Chapuis in 1874, Weise in 1882, de Marseul in 1883 did their best to decipher the difficult taxonomy of the group. After those, Bechyne came (1948), separated the subgenera and described many species. Recently Daccordi named several new species from Italy, Corsica and somewhere else.

Balearic islands, magic lands, what Geisendorf-des Gouttes (1934) named « les Archipels enchanteurs et farouches » always attracted me. When in october 1951, I visited them for the first time, I had only one obsession: to see, to study the beautiful blue *Timarcha* present in Mallorca and Menorca and unfortunately missing in other islands. Guided by Josep Maria Palau, the poet entomologist, I saw them, abundant everywhere and I reared them in Brussels during several years. Now, I feel nostalgic about the countryside, the olive trees and Eivissa and Cabrera. The last one, a sad souvenir for a defeated Napolconian army.

Sociobiology. I don't believe that *Timarcha balearica* would be a model for E.O. Wilson. However *Timarcha* adults are certainly attracted to each other in Sicily and Djerba when they spend the cold winter and early spring under the tufts of *Thymelaea*. That is only a mutual attraction as that of coccinellids in temperate areas or of *Stenotarsus rotundus*, an Endomychid, under palm trees in Panama. Strange and still undeciphered mutual attraction of adults probably under a pheromone influence. I saw one day millions and millions of small tenebrionids in a forest in Thailand all aggregated against the trunks of few trees. No apparent reason for this gathering since the weather was warm and humid. Some larvae of chrysomelids and of other insects, like Pergids, group them together into a ring. I named that phenomene « cycloalaxy », the ring defense behaviour. *Timarcha* is far for reaching that intellectual level, but its simple adult gathering should be recstudied.

Altruism. So far *Timarcha* has never shown altruism of any kind. They are independant beings, as adults and even larvae. I doubt that we can find any altruistic

motivation in their behaviour. However, among cycloalectic leaf beetles and sawflies, there seems to be some kind of division of labour. The larvae around the ring do not mix with the ones inside. They protect the larvae inside and this way they are helping their brothers and sisters. There are also the leaders when the larvae go searching for food and break the rings (Weinstein and Maelzer, 1997)

Environmental ethics. *Timarcha* are endangered species and need to be protected everywhere, namely in the Balears. Building in some areas should be strictly regulated. It is up to the authorities to give enough breeding space to this living fossil. Other species of chrysomelids do not seem to be in danger. Either they are equipped for flying or their breeding places are not menaced.

Biodiversity. *Timarcha* are diverse and not less than 120 species and 30 subspecies have been recorded in the world. When the study will be more precise, many more species remain to be described. Their distribution, relics of a bigger one in the Pleistocene, is around the Mediterranean basin, except in Syria, Lebanon and Egypt, where probably they were eliminated by desertification. They exist also on the Western coast of the USA and the extreme south of Canada just below the last Pliocene glaciations. Their diversity is actually endangered because they are wingless and cannot repopulate fragmented habitats. They are also extremely sensitive to insecticides. Poor *Timarcha*, they probably originated in the Jurassic and they are victim of urbanisation. Biodiversity of the species, but also diversity of the food habits since Rubiaceae, Plantaginaceae, Dipsacaceae, Scrophulariaceae, Brassicaceae, Asteraceae, Rosaceae, Ericaceae can feed some of them but as subgenera and species they are very specific in their habits.

Cladistics and Molecular biology. Fortunately our chrysomelidologists from Mallorca have tried a cladistic analysis for the *Timarcha* species, linking the morphology, the food-habits, the phylogeography, the chromosome numbers and molecular DNA, to obtain a more coherent classification. As wrote one day one British, cladistics has been said as being abtruse and severely technical. It compiles lists of characteristics and search for matches in a rigorous way, then testing matches against chance occurrences. To me molecular biology seem to comfort my ideas about morphological classification. Before Farrell (1998) and Hsiao (1994) have proposed based on DNA an acceptable classification of Chrysomelidae when others based only on morphology reached only an organized chaos, at least for me a taxonomic heresy. I hope Petitpierre and his team will go on this molecular biology analysis and will try to reenact Farrell aventure on the evolutionary history of the leaf beetles and will make it acceptable to the average naturalist. Farrell omitted many basic elements in his testing. He omitted namely among many others the *Timarcha*, which combine apomorphic and plesiomorphic characters and are so evidently primitive on certain sides (nervous system, male genital apparatus, etc ..) that they probably deserve a subfamily status themselves: the Timarchinae. A complete analysis remain a must and the Balearic team is 100% fit for this experience.

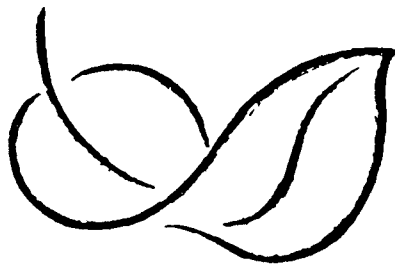
Timarcha, with the Jurassic *Timarchopsis*, seem to be the dinosaur of the leaf beetles and Crowson shared my ideas in the past. Your *Timarcha* in the Balears show a blue reflection on their dark cover. Others are dark red in Oregon, some are metallic red in European mountains, one is metallic in Eastern Spain. Normally they are black in the North African steppes as well as in colder Europe. They are named in the Balearic islands: marietes, margalides, monges, escarabat de St Joan. Kids in Menorca used to say: «Marieta treu sang o si no te mataren». Similar rhymes are pronounced by children in Normandy or elsewhere based on their reflex bleeding. The black insect rejecting his red blood has always hit the imagination. At least it is a efficient protection against lizards and birds.

Vedi Napoli e poi muori ! So spoke the Italians. I would like one day before dying to visit again your beautiful islands, to see again in his environment your beautiful *Timarcha*, to join again the olive gatherers and to see there the bloody nose beetles running over the grass below the trees. I still remember in 1951 my visit of Cabrera with Pere Palau i Ferrer, the botanist, Josep Palau's father. He published, I remember, a Flora of Cabrera in Catalan and refused then to have it translated in any other language, when I offered him to have it published in English in Brussels. No *Timarcha* in the small island and few leaf beetles there, but *Timarcha balearica* is not far away outside in the big islands. Cabrera is so wild and beautiful that I have to see it again at the beginning of the new millenium and to revisit also the rest of the archipelago.

Pierre Jolivet
63 Boulevard Soult
75012 PARIS

Bibliografia/References

- Farrell, B. D. 1998. Inordinate fondness explained: Why are so many beetles. *Science*, 281: 555-559.
- Geisendorf-des Gouttes. 1934. Les Archipels Enchanteurs et Farouches. Editions Labor, Genève. 1-645.
- Gómez-Zurita, J., Juan, C. & Petitpierre, E. 2000. The Evolutionary History of the Genus *Timarcha* (Col. Chrys.) inferred from Mitochondrial COLL Gene and Partial 16SrDNA Sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 14 (2): 304-317.
- Gómez-Zurita, J., Petitpierre, E. & Juan, C. 2000. Nested cladistic analysis, phylogeography and speciation in the *Timarcha goettingensis* complex (Col. Chrys.). *Molecular Ecology*, 9: 557-570.
- Hsiao, T. H. 1994. Molecular phylogeny of chrysomelid beetles inferred from mitochondrial DNA data. Proc. 3rd. Int. Symp. Chrys. Beijing 1992. Furth, D. G. (ed.) Backhuys publs., Leiden: 9-17.
- Jolivet, P. 1953. Les Chrysomeloidea (Col.) des îles Baléares. *Mém. Inst. R. Sc. Nat. Belgique* (2^osér.) 50: 1-88.
- Jolivet, P. 1994. Remarks on the biology and biogeography of *Timarcha* (Col. Chrys.). Proc. 3rd. Int. Symp. Chrys. Beijing. 1992. Furth, D. G. (ed.) Backhuys publ., Leiden: 85-97.
- Jolivet, P. 1999. Timarchophilia or Timarchomania. Reflexions on the genus *Timarcha* (Col. Chrys.). *Nouv. Rev. Ent.*, (N.S.) 16 (1): 11-18.
- Jolivet, P., Vasconcellos-Neto, J. and Weinstein, P. 1991. Cycloaalexys : a new concept in the larval defence of insects. *Insecta Mundi*, 4: 133-142.
- Weinstein, P. and Maelzer, D. A. 1997. Leadership behavior in sawfly larvae *Perga dorsalis*. *Oikos*, 79: 450-455.



*PER UN MUSEU DE LA
NATURALES A CIUTAT*

Alimentación de la Lechuza Común (*Tyto alba*) en Menorca

Félix DE PABLO

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

De Pablo, F. 2000. Alimentación de la Lechuza Común (*Tyto alba*) en Menorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 43: 15-26. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Se ha llevado a cabo un análisis de la alimentación de la Lechuza Común, *Tyto alba*, en Menorca (Islas Baleares) estudiando sus variaciones a lo largo del año en diferentes ecosistemas. Los resultados obtenidos indican que, aunque la base alimenticia la constituyen los roedores, las aves contribuyen también con una fracción importante a su alimentación, y entre los dos grupos proporcionan más del 90% de la biomasa. Se han detectado importantes variaciones en el régimen alimentario de una zona a otra, e igualmente a lo largo del año, observándose una diferencia muy marcada entre la alimentación invernal y estival. Estas variaciones se interpretan como una adaptación a la explotación de las presas más fácilmente capturables temporal y espacialmente. En comparación con diversas zonas de la Península Ibérica, Menorca es el lugar donde hay un mayor consumo de reptiles, especialmente *Tarentola mauritanica*. De igual forma hay un consumo muy alto de insectos, que son capturados durante todo el año.

Palabras claves: alimentación, Menorca, Lechuza Común, *Tyto alba*.

THE DIET OF THE BARN OWL (*Tyto alba*) ON THE ISLE OF MINORCA. The diet of the Barn Owl (*Tyto alba*) on Minorca is studied. Results show that, although rodents are basically the main group in the diet, birds are also important, both supplying the 90% of the energy required. Great differences are found between diet in the different parts of the island, and also depending on winter's or summer's food. This variations are interpreted as an adaptations of the diet depending on what animals are easiest to catch for each place and part of the year. Comparing with different parts of the Iberical Peninsula, the isle of Minorca is the place where more reptiles (*Tarentola mauritanica*) are consumed, as also are insects which are captured all along the year.

Keywords: diet, Minorca, barn owls, *Tyto alba*.

Félix DE PABLO, Urbanización Binixica, 18. 07712 Mahón (Menorca).

Recepció del manuscrit: 20-des-99; revisió acceptada: 02-jun-00.

Introducción

La Lechuza Común, *Tyto alba* (Scopoli), es un ave abundante y conocida debido a su costumbre de vivir en lugares cercanos al hombre. Por ello se han realizado multitud de estudios sobre su régimen alimenticio, tanto en la Península Ibérica como en toda Europa (Nos, 1961; Sans-Coma, 1974; Herrera, 1974a; 1974b; Camacho, 1975; Delibes y Brunet-Lecomte, 1984).

En Menorca no se había realizado hasta la fecha más que un breve trabajo analizando los datos de una pareja (Guillem Orfila, datos no publicados).

La Lechuza Común en Menorca es sedentaria (GOB, 1997) y distribuida por toda la isla. Aunque no se conoce con exactitud la población existente hay una estima que indica la presencia de 131 parejas reproductoras (Orfila, 1989).

El estudio de la alimentación de la Lechuza en una isla como Menorca presenta un gran interés debido a la escasez de especies de pequeños micromamíferos, que son en general la base de su alimentación (Bunn *et al.*, 1982), y esto debería provocar que un ave tan oportunista se adaptase a consumir otro tipo de presas, como ha ocurrido en otros lugares estudiados (Fernández y García, 1971; Heim De Balsac y Maysaud, 1962).

En el presente estudio se pretende obtener una visión global de su alimentación así como descubrir sus variaciones estacionales y geográficas.

Material y métodos

El método utilizado en el presente estudio está basado en el análisis de egagrópilas recogidas en dormideros de lechuza, alguno de los cuales es utilizado además como lugar de reproducción, desde 1988 hasta 1992. El número de presas identificadas es de 7.427, mientras que el

número total de egagrópilas es muy difícil de determinar, pues gran cantidad de ellas se encontraban disgregadas.

Los lugares elegidos para la recolección de las egagrópilas están situados en diferentes ecosistemas con el fin de poder obtener una visión global de la alimentación en los diferentes ambientes de la isla.

La recolección de las egagrópilas se llevó a cabo sin ningún tipo de periodicidad, pero en uno de ellos, San Luís, se recogieron en intervalos de dos meses durante un periodo de dos años completos. Esto ha permitido estudiar las variaciones estacionales en la alimentación.

En los análisis, se han determinado los porcentajes del número de presas y los porcentajes de la biomasa proporcionada por cada presa. Se ha utilizado la biomasa ya que esta proporciona una mejor aproximación a la importancia real de cada presa en la dieta.

Para determinar la biomasa consumida se han utilizado los pesos medios de cada grupo de presas. Para los insectos se han pesado los ejemplares más representados en la dieta (*Copris hispanicus* y ortópteros), mientras que para las demás especies y cuando esto no ha sido posible, hemos utilizado valores aproximados por comparación con especies de tamaño similar y peso conocido. Para reptiles y mamíferos se han utilizado pesos medios de ejemplares capturados, así como, en algún caso, se han obtenido de la bibliografía (Brink, 1971). En muchas de las ocasiones ha sido imposible diferenciar entre *Rattus rattus* y *R. norvegicus* debido al mal estado de los restos, por lo cual se han contabilizado juntas obteniendo un peso medio de las dos especies. Para las aves se ha utilizado el archivo de aves anilladas del Grup Ornitològic Balear (GOB) de Menorca, en donde figuran los pesos de los ejemplares, y a partir de los cuales se ha obtenido un peso medio para cada especie.

El material para el estudio ha sido recogido en nueve dormideros:

Dormidero Mercadal: se trata de un roquedo interior rodeado por encinar (n= 516 presas).

Dormidero Canutells: es un barranco de pequeñas dimensiones situado en el sur-este de la isla, y rodeado de campos de cultivo abandonados (n= 1.340 presas).

Dormidero Binimel·là: es un roquedo litoral (n= 406 presas).

Dormidero Fornells: situado en una casa abandonada en medio de campos ruderales (n= 2.315 presas).

Dormidero San Luis: se trata de un ambiente muy degradado y humanizado, cercano al núcleo urbano, y que utilizan también como lugar de cría (n= 2.532 presas).

Dormidero Milà: situado en una casa abandonada en medio de campos ruderales (n=126 presas).

Dormidero Cap de Bajolí: es un roquedo litoral (n= 117 presas).

Dormidero Binisafua: es un barranco pequeño situado en el sur-este de la isla (n=20 presas).

Dormidero Son Mascaró: situado en una casa abandonada en medio de campos ruderales (n=55 presas).

Resultados

Espectro alimenticio

Los roedores constituyen, en el total de la isla, el grupo con mayor porcentaje tanto en número de presas, 40.6%, como en biomasa, 58.9% (Fig. 1 y Anexo 1). Las especies más representadas sobre el total de presas son *Mus spretus* con un 19.5%, *Apodemus sylvaticus* con un 9.8% y *Rattus* spp. con un 4.3%, siendo los géneros *Mus* y *Rattus* los que más biomasa aportan a la dieta con 22.7% y 18.2% respectivamente.

Como presas menos importantes en número se encuentran también *Mus*

musculus, *Eliomys quercinus* y *Oryctolagus cuniculus*.

El segundo grupo en importancia teniendo en cuenta la biomasa, son las aves, que representan el 20.7% en número de presas y el 31.7% en biomasa. Las especies más frecuentes en número de presas son *Passer domesticus* con un 9.3%, *Turdus* spp. con un 1.2%, y *Carduelis chloris* con un 1.2%. El Gorrión Común, *Passer domesticus*, constituye la tercera especie más importante en el total de la dieta con un 14.3% en biomasa. En total han sido identificadas 23 especies de aves diferentes (Anexo 1).

El siguiente grupo en importancia en biomasa corresponde al grupo de los reptiles, en el que únicamente se ha encontrado una especie, *Tarentola mauritanica*, que representa el 8.6% en número de presas y el 6% en biomasa.

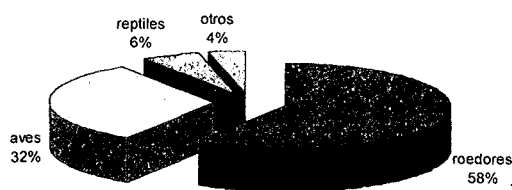
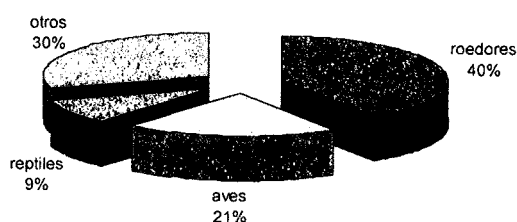


Fig. 1. Alimentación de la Lechuza Común, *Tyto alba*, en Menorca, distribuido por grupos. Alimentación expresada como número de presas consumidas (figura superior) y como biomasa (figura inferior).

Fig. 1. Diet of the barn owl, *Tyto alba*, percentajes of different prey-items calculated according to their number (up) and biomass (down).

Estos tres grupos, roedores, aves y reptiles constituyen la mayor parte de biomasa capturada por las lechuzas, representando el 96.6% del total, aunque en número de presas representan el 70%.

Los grupos de insectos, insectívoros y quirópteros tienen una menor representación en la dieta, aunque los insectos son el segundo grupo en importancia en número de presas, con un 22.8%, pero en biomasa su importancia es baja, 2.1%. Los insectívoros aparecen representados por una sola especie, *Crocridura suaveolens*, con un 7.2% en

número de presas, pero mucho menos importante en biomasa, 1.3%. Por último están los quirópteros que han sido encontrados únicamente en 6 ocasiones y representan el 0.03% en biomasa. Los ejemplares fueron identificados como pipistrelloides, género *Pipistrellus* o *Hypsugo*, y como *Miniopterus schreibersii*.

Variaciones locales

El grupo de los roedores ha sido el más representado en todos los lugares (Fig. 2), tanto en número de presas como en

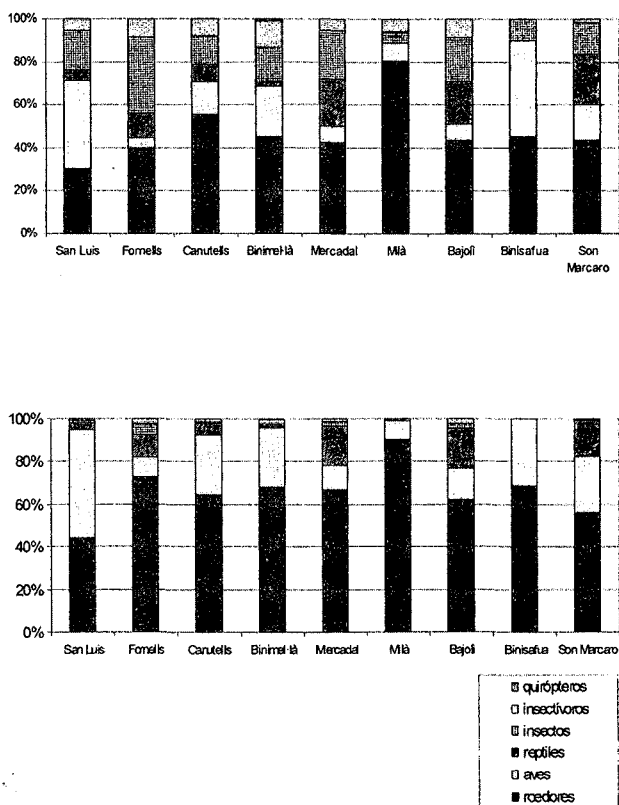


Fig. 2. Variaciones locales en la alimentación de la lechuza, expresado como número de presas (figura superior) y como biomasa (figura inferior). Cada barra representa una única localidad de recogida de muestras.

Fig. 2. Variation in the percentages of prey-items in different localities, calculated according to their number (up) and biomass (down).

biomasa, excepto en uno de ellos en que han sido las aves las que más han contribuido a la dieta. Los valores en biomasa han variado entre 44.2% y 90.6%.

Dentro de este grupo las especies más predadas han variado en los diferentes lugares, y aunque el binomio *Mus* y *Rattus* son los más capturados en todos los lugares, *Apodemus sylvaticus* es importante en alguno de ellos.

El grupo de las aves poseen unos porcentajes muy variables tanto en número de presas como en biomasa, variando entre 8.4% y 50.8% en biomasa.

El grupo de reptiles ha sido encontrado en 7 de los 9 lugares estudiados.

Los grupos de insectívoros, e insectos han sido predados en todos los lugares, pero contribuyen poco a la biomasa total.

Por último los quirópteros han sido consumidos únicamente en dos localidades.

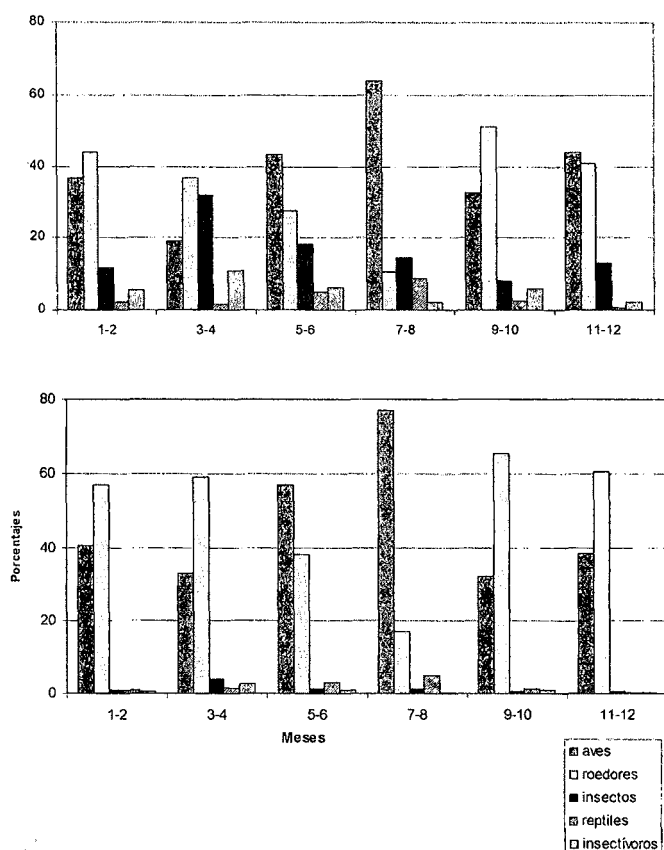


Fig. 3. Variaciones estacionales en el consumo de presas en la Lechuza Común, expresadas en número de presas (figura superior) y en biomasa (figura inferior). Los números de adscisas corresponden a los diferentes meses del año.

Fig. 3. Estational variation in the percentages of prey-items, calculated according to their number (up) and biomass (down).

Variaciones estacionales

Los dos grupos que sufren mayores variaciones en su importancia en la dieta son los roedores y las aves, sobre todo si tenemos en cuenta la biomasa (Fig. 3). Los roedores son los más consumidos desde enero hasta abril, y a partir de entonces adquieren mayor importancia las aves, que son mayoritariamente consumidas hasta agosto, momento en que se invierte de nuevo la tendencia y pasan a ser los roedores de nuevo los más importantes en la dieta.

Entre los roedores *Eliomys quercinus* y *Apodemus sylvaticus* contribuyen poco al conjunto de la dieta y por ello sus variaciones son pequeñas a lo largo del año. Sin embargo *Mus* y *Rattus* sufren variaciones importantes a lo largo del año.

Mus es más consumido en número de presas a lo largo de todo el año, pero si consideramos la biomasa es *Rattus* el más importante durante la mayor parte del año, debido a su mayor tamaño.

Entre las aves *Passer domesticus* es la más importante en número de presas y en biomasa durante todos los meses excepto en enero-febrero en que adquiere mayor importancia el género *Turdus*, sobre todo en biomasa. Durante los meses de mayo-junio y de julio-agosto, *Passer domesticus* proporciona, el solo, el 40% y el 65% de la biomasa total, lo cual indica claramente su enorme importancia en la dieta en estos periodos.

Discusión

Sobre el total de la isla, los roedores son el grupo con mayor porcentaje tanto en número de presas como en biomasa, pero sin llegar a alcanzar los altos valores que se obtienen en la mayoría de zonas estudiadas en Europa (Bunn *et al.*, 1982). En relación con esto Herrera (1974b) ha encontrado que en centroeuropa se consumen más micromamíferos que en la región mediterránea, en la cual incrementan su

importancia otras presas. Esto se explica como una respuesta del predador a la mayor abundancia y diversidad de micromamíferos en la región mediterránea.

En Menorca han sido consumidas todas las especies de roedores e insectívoros que existen en la Isla, a excepción del erizo, *Atelerix algirus*, que no ha sido encontrado en ningún resto, pero se trata de una especie muy poco frecuente en la alimentación de las lechuzas (Vargas *et al.*, 1983; Braña, 1974; Sans-Coma, 1974).

Las aves representan el segundo grupo en importancia, aportando a la dieta de la lechuza un porcentaje elevado en relación con otros lugares estudiados (Bunn *et al.*, 1982; Herrera, 1974a). El hecho que tengan unos porcentajes muy variables de un ambiente a otro, variando en biomasa desde 8.4% hasta 50.8%, parece indicar que es una pieza apetecible pero de sustitución en aquellos ambientes en que por diversas causas es fácilmente predada. En relación con esto, hay un dormidero en donde ha sido el grupo más consumido, San Luis, y en donde existe una tendencia importante por parte de la lechuza a capturar aves, principalmente gorriones. Esto está facilitado por el hecho que en esta localidad crían las lechuzas y gran cantidad de gorriones.

Como ya se ha señalado, en la región mediterránea existe un mayor consumo de presas que no son micromamíferos, como pueden ser las aves, y en algunos lugares ha sido detectado una especialización de las lechuzas para consumir aves (Fernández y García, 1971; Heim De Balsac y Maysaud, 1962).

Estacionalmente, el consumo de aves es menor durante los meses fríos y mayor en primavera-verano. Este aumento del porcentaje en verano respecto a invierno parece debido a un incremento de la población de aves como consecuencia de la reproducción, y sobre todo a la presencia de volantones que por su inexperiencia son presas fáciles.

El grupo de los reptiles está únicamente representado por una especie,

Tarentola mauritanica, y ha sido predada en la mayoría de lugares estudiados, aunque con diferentes tasas. En el dormitorio Mercadal llega a ser la tercera especie más importante en biomasa con un 18%, después de *Mus spretus* y de *Apodemus sylvaticus*. Se han observado variaciones estacionales en su captura, de tal forma que aunque se capturan durante todo el año, es en los meses más cálidos, primavera y verano, cuando están más representadas en la dieta, lo cual es lógico debido al ciclo de actividad anual de la especie.

Los porcentajes obtenidos de reptiles, tanto en número de presas como en biomasa, son muy altos comparados con estudios realizados en otras zonas (Tabla 1), y en ninguna otra localidad se han encontrado tasas tan elevadas de *Tarentola mauritanica* en la dieta de la lechuza (Camacho *et al.*, 1980; Campos, 1978; Herrera, 1973; Valverde, 1967; Nos, 1961; Vargas *et al.*, 1983; Dueñas *et al.*, 1985; Delibes *et al.*, 1984; Veiga, 1980; Pérez *et al.*, 1991; Alcover, 1977).

En otras regiones se encuentran en bajos porcentajes, pero con cierta frecuencia, ejemplares de lacértidos, lo cual se ha relacionado con un comportamiento predador diurno de la lechuza, o con una actividad nocturna de las lagartijas (Herrera, 1974a). En la Península Ibérica, como muestra la Tabla 1, la importancia de los reptiles es muy escasa, y la aparición de *Tarentola mauritanica* lo es todavía más.

En las Islas Baleares únicamente conocemos la existencia de otro estudio llevado a cabo en Ibiza y Formentera que indica un consumo del 4.5% de reptiles (n=5.350), sin diferenciar especies, y aunque el porcentaje es menor al presente estudio, constituye el segundo en importancia en consumo de reptiles (Tabla 1).

El grupo de los insectos, a pesar de tener altos porcentajes en las capturas, siendo el segundo grupo más representado, desempeña un pequeño papel en cuanto a biomasa debido a su pequeño tamaño. Lo

encontramos presente en todos los lugares, alcanzando en uno de ellos, Fornells, un 35.6% en el total de las capturas.

A pesar de no ser un grupo importante en cuanto a biomasa, se halla presente a lo largo de todo el año con unos porcentajes similares en número de especies, aunque con un incremento en marzo-abril en que adquieren un 31.8% (3.9% en biomasa), sobre todo debido al coleóptero coprófago *Copris hispanicus* con un 28.8%.

Este importante número de insectos capturados por la lechuza no es muy frecuente en otros estudios (Herrera, 1974a), aunque en algunos de ellos se observa igualmente un consumo a lo largo de todo el año como se ha visto en el presente trabajo. Este consumo durante todo el año, puede ser debido a las temperaturas moderadas que existen durante la mayor parte del año, las cuales permiten a los insectos desarrollar sus actividades.

Lovari (1974), mediante un estudio realizado en Italia, observa que los invertebrados son consumidos por diferentes rapaces incluso durante otoño e invierno, lo cual lo interpreta como una adaptación a su consumo debido a la alta disponibilidad de artrópodos en la región mediterránea.

La relación entre los desplazamientos de las estrigiformes y los cambios en la disponibilidad de sus presas ha sido comentado en distintos estudios (Lundberg, 1979; Amat y Soriguer, 1981). Debido al carácter especial que confiere el ser un isla pequeña, en Menorca la posibilidad de realizar desplazamientos en busca de mejores recursos está muy limitada y de este modo las lechuzas deben adaptarse en gran medida a los recursos existentes en cada periodo de tiempo y en cada lugar, en vez de realizar cambios en sus lugares de residencia.

Agradecimientos

El presente trabajo ha sido posible gracias a una beca del *Institut Menorquí*

Tabla 1. Porcentajes de reptiles encontrados en egagrópilas de lechuzas en diferentes estudios realizados en España. R/T es la relación existente entre el número de reptiles y el de *Tarentola mauritanica*.

Table 1. Composition in the diet barn owl in different localities of Spain. R/T: lizards/Tarentola mauritanica.

%Reptiles	R/T	Localidad	Autor
0%	0/0	Granada	Camacho <i>et al.</i> (1980)
0%	0/0	Salamanca-Zamora	Campos (1978)
0.8%	119/0	España sudoccidental	Herrera (1973)
0.5%	8/0	Doñana	Valverde (1984)
1.7%	4/4	Cataluña	Nos (1961)
0.15%	3/3	Sierra de Gata	Dueñas <i>et al.</i> (1985)
0.005%	1/0	Cuenca del Duero	Delibes <i>et al.</i> (1984)
0%	0/0	Castilla la Vieja	Delibes <i>et al.</i> (1984)
0%	0/0	Sierra de Guadarrama	Veiga (1981)
0%	0/0	Albufera de Valencia	Pérez <i>et al.</i> (1991)
4.5%	242	Ibiza-Formentera (Islas Baleares)	Alcover (1977)

d'Estudis. Guillem Orfila me proporcionó material y me enseñó dormitorios de lechuzas conocidos. El Grup Ornitològic Balear (GOB) de Menorca me ha permitido usar su archivo de avels anilladas. Joan Quetglas ha realizado la identificación de los murciélagos, y Tana Pons me ha ayudado en los análisis de las egagrópilas. A todos ellos mi más sincero agradecimiento.

Bibliografía

- Alcover, J.A. 1977. The long-tailed field mouse or wood mouse, *Apodemus sylvaticus* (Linné, 1758) from the island of Ibiza, Pityusics. *Säugetierk Mitt.* 25: 204-213.
- Amat, J.A. y Soriguer, R.C. 1981. Analyse comparative des régimes alimentaires des l'Effraire *Tyto alba* et du Moyen-Duc *Asio otus* dans l'ouest de l'Espagne. *Alauda*, 49(2): 112-120.
- Braña, F. 1974. Estudio del régimen alimenticio de la lechuza común, *Tyto alba* (Scop.) en Asturias. *Asturnatura*, 2: 75-83.
- Brink, F.H. y Barruel, P. 1971. *Guía de campo de los Mamíferos salvajes de Europa occidental*. Ed. Omega, Barcelona.
- Bunn, D.S., Warburton, A.B. y Wilson, R.D.S. 1982. *The Barn Owl*. T & AD. Poyser. Calton. 264 pp.
- Camacho, I. 1975. La alimentación de *Tyto alba* (Scop.) en la Vega de Granada. *Cuad. C. Biol. Granada*, 4: 111-124.
- Campos, F. 1978. Régimen alimenticio de *Tyto alba* en las provincias de Salamanca y Zamora. *Ardeola*, 24: 105-119.
- Delibes, M., Brunet-Lecomte, P. y Mañez, M. 1984. Datos sobre la alimentación de la lechuza común (*Tyto alba*), el buho chico (*Asio otus*) y el mochuelo (*Athene noctua*) en una misma localidad de Castilla la Vieja. *Ardeola*, 30: 57-63.
- Delibes, M. y Brunet-Lecomte, P. 1984. Alimentación de la lechuza común, *Tyto alba*, en la cuenca del Duero, España. *Doñana Acta Vertebrata*, 11(2): 213-229.
- Dueñas, M.-E. y Peris, S.J. 1985. Análisis de egagrópilas de *Tyto alba* en la Sierra de Gata (W. de España). *Alytes*, 3: 109-144.
- Fernández, M. y García, M.P. 1971. *Tyto alba* alimentándose principalmente de *Sturnus unicolor*. *Ardeola*, 15: 146.
- GOB, 1997. Registros Ornitológicos. *Anuari Ornitològic de les Balears*, 12: 174.
- Heim De Balsac, H. y Mayaud, N. 1962. *Les Oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique*. P. Lechavalier, Paris.

- Herrera, C.M. 1974a. Régimen alimenticio de *Tyto alba* en España Sudoccidental. *Ardeola*, 19: 359-394.
- Herrera, C.M. 1974b. Trophic diversity of the Barn Owl *Tyto alba* in continental Western Europe. *Ornis Scandinava*, 5: 181-191.
- Lovari, S. 1974. The feeding habits of four raptors in Central Italy. *Raptor Research*, 8: 45-57.
- Lundberg, A. 1979. Residence, migration and compromise: Adaptations to nest-side scarcity and food specialization in three Fennoescandian owl species. *Oecologia*, 41: 273-281.
- Nos, M.R. 1961. Estudio de los ovillos regurgitados por una pareja de *Tyto alba* en la comarca de la Maresma (prov. de Barcelona). *Misc. Zool.*, 1: 3-10.
- Orfila, G. 1989. Ocells de presa i conservació de la natura a Menorca. *Jornadas sobre conservació y desarrollo en Menorca*: 83-90.
- Pérez, J.J., Gómez, J.A., Escobar, J.V. y Lacomba, I. 1991. Estudio de la alimentación de la lechuza campestre (*Asio flammeus*) y de la lechuza común (*Tyto alba*) en L'Albufera de Valencia. *Medi Natural*, 2: 81-88.
- Sans-Coma, V. 1974. Sobre la alimentación de *Tyto alba* en la región catalana. *Misc. Zool.*, 3: 163-169.
- Valverde, J.A. 1984. *Estructura de una comunidad mediterránea de vertebrados terrestres*. Madrid. 218 pp.
- Vargas, J.M., Miguel, E. y Blasco, M. 1983. Estudio estacional comparativo del régimen alimenticio de *Tyto alba* Scopoli en Fuentepiedra de Málaga y El Padul de Granada (España). *Misc. Zool.*, 6: 95-102.
- Veiga, J.P. 1981. Variación anual del régimen alimenticio y densidad de población de dos estrigiformes: sus causas. *Doñana Acta Vertebrata*, 8: 159-175.

Anexo 1.

	BINIMEL-LÀ PRESAS BIOMASA			ES MERCADA PRESAS BIOMASA			MILÀ PRESAS BIOMASA		
	N	%	%	N	%	%	N	%	%
<i>Crocidura suaveolens</i>	50	12,3	1,8	28	5,4	1,2	7	5,6	0,8
TOTAL INSECTIVOROS	50	12,3	1,8	28	5,4	1,2	7	5,6	0,8
<i>Mus spretus</i>	73	18,0	12,6	96	18,6	19,8	37	29,4	19,5
<i>Mus musculus</i>	7	1,7	1,2	4	0,8	0,8	3	2,4	1,6
<i>Rattus</i> spp.	39	9,6	31,6	13	2,5	12,6	7	5,6	17,3
<i>Apodemus sylvaticus</i>	42	10,3	10,6	93	18,0	28,2	42	33,3	32,5
<i>Eliomys quercinus</i>	7	1,7	4,3	4	0,8	2,9	10	7,9	18,6
<i>Ortyctolagus cuniculus</i>	3	0,7	6,1	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
TOTAL ROEDORES	183	45,1	68,4	221	42,8	66,7	101	80,2	90,6
<i>Pipistrellus o Hypsugo</i>	5	1,2	0,4	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Miniopterus schreibersii</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
TOTAL QUIROPTEROS	5	1,2	0,4	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Columba livia</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Upupa epops</i>	1	0,2	0,7	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Galerida theklae</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Calandrella cinerea</i>	1	0,2	0,3	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Apus apus</i>	2	0,5	0,8	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Delichon urbica</i>	1	0,2	0,1	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Hirundo rustica</i>	7	1,7	1,3	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Turdus</i> spp.	8	2,0	6,5	1	0,2	1,0	1	0,8	2,5
<i>Phoenicurus</i> spp.	2	0,5	0,3	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Erithacus rubecula</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Luscinia megarhynchos</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Sylvia</i> spp.	1	0,2	0,2	2	0,4	0,4	0	0,0	0,0
<i>Phylloscopus</i> spp.	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Anthus pratensis</i>	1	0,2	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Motacilla alba</i>	5	1,2	1,2	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Muscicapa striata</i>	1	0,2	0,1	1	0,2	0,2	0	0,0	0,0
<i>Lanius senator</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Acanthis cannabina</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Carduelis carduelis</i>	0	0,0	0,0	1	0,2	0,2	1	0,8	0,4
<i>Carduelis chloris</i>	1	0,2	0,3	3	0,6	1,0	0	0,0	0,0
<i>Passer domesticus</i>	12	3,0	3,5	9	1,7	3,2	0	0,0	0,0
<i>Prunella modularis</i>	1	0,2	0,2	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Emberiza calandra</i>	6	1,5	2,6	5	1,0	2,6	0	0,0	0,0
Muscicapidae	13	3,2	2,4	4	0,8	0,9	2	1,6	1,1
Indeterminados	32	7,9	6,5	10	1,9	2,4	7	5,6	4,3
TOTAL AVES	95	23,4	27,3	36	7,0	11,8	11	8,7	8,4
<i>Tarentola mauritanica</i>	7	1,7	0,9	114	22,1	18,0	0	0,0	0,0
TOTAL REPTILES	7	1,7	0,9	114	22,1	18,0	0	0,0	0,0
<i>Forficula auricularia</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Gryllus</i> spp.	1	0,2	0,0	4	0,8	0,1	0	0,0	0,0
Ortóptero indet.	2	0,5	0,0	43	8,3	1,0	3	2,4	0,2
<i>Copris hispanicus</i>	63	15,5	1,1	46	8,9	1,0	0	0,0	0,0
<i>Oryctes nasicornis</i>	0	0,0	0,0	1	0,2	0,0	0	0,0	0,0
<i>Bubas bison</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Anomala dubia</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Coleóptero indet.	0	0,0	0,0	23	4,5	0,2	4	3,2	0,1
Indeterminados	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
TOTAL INSECTOS	66	16,3	1,2	117	22,7	2,4	7	5,6	0,3
TOTAL PRESAS	406	100	100	516	100	100	126	100	100

	SANT LLUIS PRESAS BIOMASA			FORNELLS PRESAS BIOMASA			CANUTELLS PRESAS BIOMASA		
	N	%	%	N	%	%	N	%	%
<i>Crocridura suaveolens</i>	131	5,2	0,8	201	8,7	2,3	109	8,1	1,4
TOTAL INSECTIVOROS	131	5,2	0,8	201	8,7	2,3	109	8,1	1,4
<i>Mus spretus</i>	318	12,6	9,4	451	19,5	25,1	414	30,9	26,3
<i>Mus musculus</i>	25	1,0	0,7	11	0,5	0,6	19	1,4	1,2
<i>Mus indet.</i>	151	6,0	4,5	66	2,9	3,7	103	7,7	6,6
<i>Rattus spp.</i>	162	6,4	22,6	44	1,9	11,5	42	3,1	12,6
<i>Apodemus sylvaticus</i>	70	2,8	3,0	322	13,9	26,3	145	10,8	13,6
<i>Eliomys quercinus</i>	38	1,5	4,0	24	1,0	4,7	16	1,2	3,6
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	0	0,0	0,0	1	0,0	0,7	1	0,1	0,7
TOTAL ROEDORES	764	30,2	44,2	919	39,7	72,6	740	55,2	64,6
<i>Pipistrellus o Hypsugo</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	0,1	0,0
<i>Miniopterus schreibersii</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
TOTAL QUIROPTEROS	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	0,1	0,0
<i>Columba livia</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	2	0,1	1,6
<i>Upupa epops</i>	2	0,1	0,2	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Galerida theklae</i>	9	0,4	0,6	0	0,0	0,0	2	0,1	0,3
<i>Calandrella cinerea</i>	12	0,5	0,6	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Apus apus</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Delichon urbica</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Hirundo rustica</i>	0	0,0	0,0	16	0,7	1,0	0	0,0	0,0
<i>Turdus spp.</i>	32	1,3	4,5	6	0,3	1,6	38	2,8	11,4
<i>Phoenicurus</i>	0	0,0	0,0	1	0,0	0,1	1	0,1	0,1
<i>Erithacus rubecula</i>	9	0,4	0,3	7	0,3	0,4	2	0,1	0,1
<i>Luscinia megarhynchos</i>	2	0,1	0,1	0	0,0	0,0	1	0,1	0,1
<i>Sylvia spp.</i>	5	0,2	0,2	3	0,1	0,2	0	0,0	0,0
<i>Phylloscopus spp.</i>	0	0,0	0,0	1	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Anthus pratensis</i>	0	0,0	0,0	4	0,2	0,3	2	0,1	0,1
<i>Motacilla alba</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Muscicapa striata</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Lanius senator</i>	2	0,1	0,1	0	0,0	0,0	2	0,1	0,3
<i>Acanthis cannabina</i>	1	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	0,1	0,1
<i>Carduelis carduelis</i>	46	1,8	1,1	2	0,1	0,1	4	0,3	0,2
<i>Carduelis chloris</i>	66	2,6	3,1	3	0,1	0,3	12	0,9	1,2
<i>Passer domesticus</i>	623	24,6	31,4	5	0,2	0,5	29	2,2	3,1
<i>Prunella modularis</i>	1	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Emberiza calandra</i>	19	0,8	1,4	6	0,3	0,8	12	0,9	1,9
Muscicapidae	41	1,6	1,3	3	0,1	0,2	34	2,5	2,3
Indeterminados	166	6,6	5,8	64	2,8	4,2	68	5,1	5,1
TOTAL AVES	1036	40,9	50,8	121	5,2	9,5	210	15,7	27,9
<i>Tarentola mauritanica</i>	130	5,1	2,9	249	10,8	10,6	103	7,7	5,0
TOTAL REPTILES	130	5,1	2,9	249	10,8	10,6	103	7,7	5,0
<i>Forficula auricularia</i>	18	0,7	0,0	2	0,1	0,0	4	0,3	0,0
<i>Gryllus spp.</i>	0	0,0	0,0	44	1,9	0,2	1	0,1	0,0
Ortòptero indet.	73	2,9	0,3	673	29,1	4,4	59	4,4	0,4
<i>Copris hispanicus</i>	260	10,3	0,8	36	1,6	0,2	49	3,7	0,3
<i>Oryctes nasicornis</i>	0	0,0	0,0	5	0,2	0,0	11	0,8	0,0
<i>Bubas bison</i>	41	1,6	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
<i>Anomala dubia</i>	1	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
Coleóptero indet.	78	3,1	0,1	41	1,8	0,1	44	3,3	0,1
Indeterminados	0	0,0	0,0	24	1,0	0,0	9	0,7	0,0
TOTAL INSECTOS	471	18,6	1,2	825	35,6	5,0	177	13,2	1,0
TOTAL PRESAS	2532	100	100	2315	100	100	1340	100	100

	CAP BAJOLI PRESAS BIOMASA			B. BINISAFUA PRESAS BIOMASA			SON MASCARÓ PRESAS BIOMASA			TOTAL PRESAS BIOMASA		
	N	%	%	N	%	%	N	%	%	N	%	%
<i>Crocridura suaveolens</i>	10	8,5	2,2	0	0,0	0,0	1	1,8	0,3	537	7,2	1,3
TOTAL INSECTIVOROS	10	8,5	2,2	0	0,0	0,0	1	1,8	0,3	537	7,2	1,3
<i>Mus spretus</i>	42	35,9	44,7	0	0,0	0,0	15	27,3	24,4	1446	19,5	17,6
<i>Mus musculus</i>	3	2,6	3,2	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	72	1,0	0,9
<i>Mus indet.</i>	1	0,9	1,1	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	346	4,7	4,2
<i>Rattus spp.</i>	1	0,9	5,0	8	40,0	66,3	2	3,6	15,3	318	4,3	18,2
<i>Apodemus sylvaticus</i>	3	2,6	4,7	1	5,0	2,6	7	12,7	16,7	725	9,8	13,0
<i>Eliomys quercinus</i>	1	0,9	3,8	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	100	1,3	4,3
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	5	0,1	0,7
TOTAL ROEDORES	51	43,6	62,4	9	45,0	68,9	24	43,6	56,4	3012	40,6	58,9
<i>Pipistrellus o. Hypsugo</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	6	0,1	0,0
<i>Miniopterus schreibersii</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
TOTAL QUIROPTEROS	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	6	0,1	0,0
<i>Columba livia</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	2	0,0	0,3
<i>Upupa epops</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	3	0,0	0,2
<i>Galerida theklae</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	11	0,1	0,3
<i>Calandrella cinerea</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	13	0,2	0,3
<i>Apus apus</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	2	0,0	0,1
<i>Delichon urbica</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	0,0	0,0
<i>Hirundo rustica</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	23	0,3	0,3
<i>Turdus spp.</i>	0	0,0	0,0	2	10,0	16,0	0	0,0	0,0	88	1,2	5,0
<i>Phoenicurus spp.</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	4	0,1	0,0
<i>Erithacus rubecula</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	18	0,2	0,2
<i>Luscinia megarhynchos</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	3	0,0	0,0
<i>Sylvia spp.</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	11	0,1	0,1
<i>Phylloscopus spp.</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	0,0	0,0
<i>Anthus pratensis</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	7	0,1	0,1
<i>Motacilla alba</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	5	0,1	0,1
<i>Muscicapa striata</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	2	0,0	0,0
<i>Lanius senator</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	4	0,1	0,1
<i>Acanthis cannabina</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	2	0,0	0,0
<i>Carduelis carduelis</i>	0	0,0	0,0	1	5,0	1,4	0	0,0	0,0	55	0,7	0,6
<i>Carduelis chloris</i>	0	0,0	0,0	1	5,0	2,8	0	0,0	0,0	86	1,2	1,7
<i>Passer domesticus</i>	4	3,4	7,3	0	0,0	0,0	8	14,5	22,2	690	9,3	14,3
<i>Prunella modularis</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	2	0,0	0,0
<i>Emberiza calandra</i>	1	0,9	2,7	0	0,0	0,0	1	1,8	4,1	50	0,7	1,5
Muscicapidae	3	2,6	3,4	1	5,0	1,9	0	0,0	0,0	101	1,4	1,3
Indeterminados	1	0,9	1,3	4	20,0	8,3	0	0,0	0,0	352	4,7	5,0
TOTAL AVES	9	7,7	14,6	9	45,0	31,0	9	16,4	26,3	1536	20,7	31,7
<i>Tarentola mauritanica</i>	23	19,7	18,7	0	0,0	0,0	13	23,6	16,2	639	8,6	5,9
TOTAL REPTILES	23	19,7	18,7	0	0,0	0,0	13	23,6	16,2	639	8,6	5,9
<i>Forficula auricularia</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	24	0,3	0,0
<i>Gryllus spp.</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	50	0,7	0,1
Ortóptero indet.	11	9,4	1,4	0	0,0	0,0	2	3,6	0,4	866	11,7	1,2
<i>Copris hispanicus</i>	2	1,7	0,2	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	456	6,1	0,6
<i>Oryctes nasicornis</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	17	0,2	0,0
<i>Bubas bison</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	41	0,6	0,0
<i>Anomala dubia</i>	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	1	0,0	0,0
Coleóptero indet.	11	9,4	0,6	2	10,0	0,2	6	10,9	0,5	209	2,8	0,1
Indeterminados	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	33	0,4	0,0
TOTAL INSECTOS	24	20,5	2,2	2	10,0	0,2	8	14,5	0,8	1697	22,8	2,1
TOTAL PRESAS	117	100	100	20	100	100	55	100	100	7427	100	100

First record of *Gonostoma elongatum* Günther, 1878 (Osteichthyes: Gonostomatidae) in the North-Western Mediterranean

Esther ROMÁN, Francesc ALEMANY & Aina CARBONELL

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Román, E., Alemany, F. & Carbonell, A. 2000. First record of *Gonostoma elongatum* Günther, 1878 (Osteichthyes: Gonostomatidae) in the North-Western Mediterranean. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 43: 27-31. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

The first record of *Gonostoma elongatum* Günther, 1878 (Osteichthyes: Gonostomatidae) in the North-Western Mediterranean (South West of Majorca Island) is reported. It is a deep mesopelagic fish, with a circumglobal distribution, tropical and subtropical. It occurs in the Atlantic, Pacific and Indo-Pacific between 500 to 1200 m. Morphometric and meristic characteristics are given.

Keywords: *Gonostomatidae*, *Gonostoma elongatum*, *Mediterranean*, *Balearic Sea*.

PRIMERA CITA DE *Gonostoma elongatum* GÜNTHER, 1878 (OSTEICHTHYES: GONOSTOMATIDAE) EN EL NORDOEST DE LA MEDITERRÀNIA. Hom dona la primera cita de *Gonostoma elongatum* Günther, 1878 (Osteichthyes: Gonostomatidae) en la Mediterrània Nord Occidental (Sudoest de Mallorca). Es tracta d'una espècie mesopelàgica d'aigües profundes de distribució circumglobal, tropical i subtropical. Es troba al Atlàntic, Pacífic i Indo-Pacífic a profunditats d'entre 500 i 1200 m. Es donen les principals característiques morfomètriques.

Paraules clau: *Gonostomatidae*, *Gonostoma elongatum*, *Mediterrani*, *Mar Balear*.

Esther ROMÁN, Francesc ALEMANY and Aina CARBONELL, Centre Oceanogràfic de Balears. Instituto Español de Oceanografía. Muelle de Poniente s/n, P.O. Box 291, 07080 Palma de Mallorca, SPAIN.

Recepció del manuscrit: 21-gen-00; revisió acceptada: 02-jun-00.

Introduction

Gonostomatidae are represented in the Northeast Atlantic by 5 genus (*Bonapartia*, *Diplophos*, *Cyclothone*, *Gonostoma* and *Margrethia*) (Badcock, 1984). Only 3 species of this family have been reported up

to now in the Mediterranean Sea, two of the genus *Cyclothone* (*C. braueri* Jespersen & Taning, 1926 and *C. pygmaea* Jespersen & Taning, 1926) and one of the genus *Gonostoma* (*G. denudatum* Rafinesque,

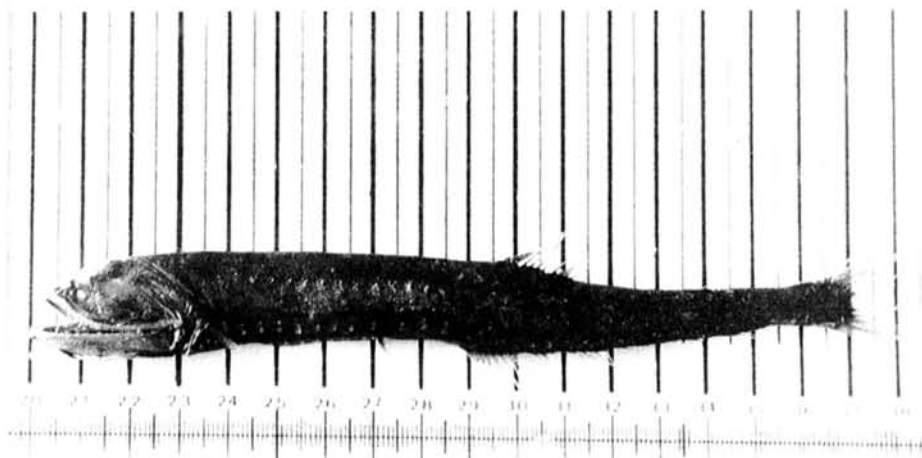


Fig. 1. Specimen of *Gonostoma elongatum* caught in Majorcan waters (Balearic Islands, north-western Mediterranean Sea).

Fig. 1. Gonostoma elongatum capturat a aigües de Mallorca (Illes Balears, nordoest de la mar Mediterrània).

1810) (Tortonese, 1970; Badcock, 1984). A specimen of *G. elongatum* Günther, 1878, captured in the Balearic Islands area, is described in this paper. This record of *G. elongatum* may be considered as the first documented case in the Mediterranean Sea.

G. elongatum is a circumglobal, tropical and subtropical species. It occurs in the Atlantic, Pacific, Indo-Pacific and in the Arabian Sea. In the Eastern Atlantic is found from off Eastern Greenland, Iceland, and Spain south to the Gulf of Guinea, being more common south of 40°N. It is a deep mesopelagic fish (500 - 1200 m), occasionally deeper by day and showing size stratification with depth (younger specimens shallower). This species is a strong diel migrator, at about 50 - 400 m by night (Badcock, 1984).

G. elongatum is a protandric hermaphrodite -male to 178 mm and female to 275 mm SL (Badcock, 1984) - breeding throughout the year (peaking in spring and summer) and females probably once a lifetime (Lancraft *et al.*, 1988).

Material and methods

Within the framework of the EU Project *Analysis of the Mediterranean (including North Africa) Deep Shrimps fishery, evolution, catches, efforts and economics* a sampling program on board commercial trawlers operating on slope fishing grounds was carried out. On 15th December 1998 one specimen of *G. elongatum* (Fig. 1) was fished at about 26 nautical miles off the western coast of Mallorca Island (Western Mediterranean). The haul was performed between 446-658 m depth, about co-ordinates 39° 03' 83"N - 02° 37' 01"E (Fig. 2).

The specimen was frozen for its transport. Once at laboratory, it was identified following the dichotomic keys included in Whitehead *et al.* (1984). Available descriptions of Gonostomatidae species were extensively revised: Blache *et al.*, 1970; Tortonese, 1970; Badcock, 1984; Ahlstrom *et al.*, 1984; Scott & Scott, 1988 and Copeland, 1991. After the analysis, it

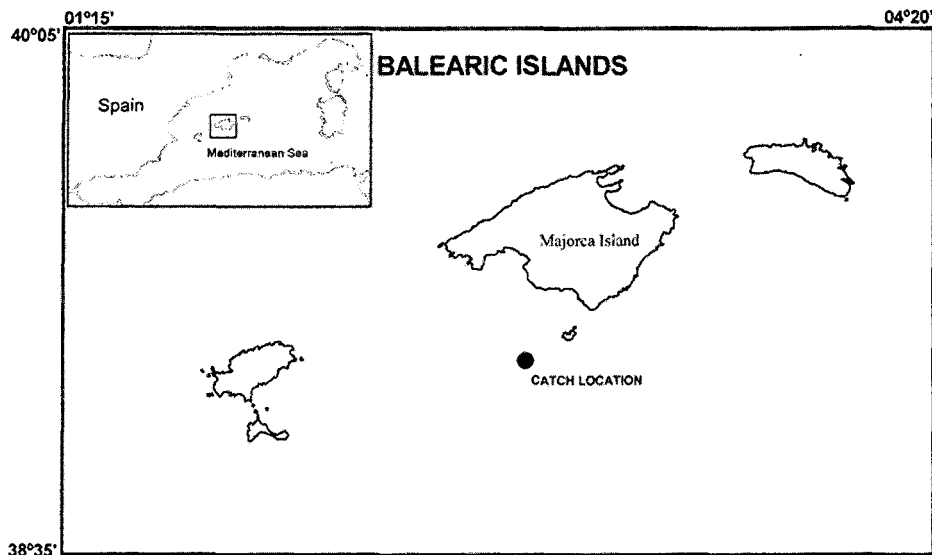


Fig. 2. Record of *Gonostoma elongatum*, 446-646 m.

Fig. 2. Situació del punt de la pesca de *Gonostoma elongatum*, a 446-646 m de profunditat.

was fixed in 10% formaldehyde during 24h and finally preserved in 4% formaldehyde, being deposited in the *Centre Oceanogràfic de Balears* collection with the number C.O.B. 002/1998. The morphometric characters were measured to the nearest 0.1 mm and the total weight to the nearest 0.1 g.

Results and discussion

Morphometric and meristic characters for the specimen are presented in Table 1.

This specimen measures 171 mm of standard length and weighs 17,3 g. Prepectoral length is 35 mm and preventral length 68,75 mm. Colour: dark, flanks thinly silvered.

The number of gillrakers is 19, coinciding with the most common number indicated in Badcock (1984) for *G. elongatum*, whereas *G. denudatum* and *G. atlanticum* present 18 or less, and *G.*

bathyphillum has more than 23. The analysed specimen presents a small adipose fin (preadipose length 135,95 mm), which is absent in *G. atlanticum*. The dorsal fin is located slightly behind midpoint of body (predorsal length 95 mm).

Number of dorsal finrays is 14, pectoral finrays are 12; pelvic finrays 8 and anal finrays 32. These values are included within the ranks proposed by Badcock (1984) for *G. elongatum*. The number of dorsal finrays is higher in *G. atlanticum*. This species presents also a lower number of pectoral finrays. Regarding the anal finrays, their maximum number is lower than 31 in all the North-Eastern Atlantic and Mediterranean species of this genus, with the exception of *G. elongatum*, which presents between 29 and 32.

The number of each kind of photophores are (in brackets are indicated the ranks corresponding to *G. elongatum*, according to Badcock (1984)): ORB 1 (1),

Tabla 1. Morphometric and meristic data of the *Gonostoma elongatum* specimen found.Table 1. Dades morfològiques i merístiques de l'espècimen capturat de *Gonostoma elongatum*.

Morphometric characters		mm	%SL
Total length		185	
Standard length (SL)		171	
Head length		33,49	19,6
Jaw length		29,54	
Eye diameter		3,8	
Preorbital length (upper jaw)		6,17	
Base dorsal fin		18,68	10,9
Base anal fin		64	37,4
Base adipose fin		6,07	3,6
Predorsal length		95	55,6
Prepectoral length		35	20,5
Preventral length		68,75	40,2
Preanal length		90,1	52,7
Preadipose length		135,95	79,5
Pectoral fin length		15,9	9,3
Pelvic fin length		14,64	8,6
Caudal peduncle depth		8,48	
Body width (anus)		18,52	
Weight (g)		17,3	
Dorsal fin rays		14	12-15
Anal fin rays		32	29-32
Pectoral fin rays		12	12
Ventral fin rays		8	8
Gill-rakers		19	18-21
Photophores:	ORB	1	1
	OP	3	3
	BR	9	9
	IV	5 + 10	5 + 10
	VAV	6	4 - 6
	AC	21	21 - 23
	OA	13	13

OP 3 (3), BR 9 (9), IV 5 + 10 (5 + 10) - unlike *G. denudatum* that presents 6 + 10, VAV 6 (4-6), AC 21 (21-23) - unlike *G. denudatum* that presents 20 - OA 13 (13).

The described specimen has 1 supra-caudal and 2 infra-caudal glands, as *G. elongatum* and *G. denudatum*, whereas *G.*

atlanticum and *G. bathyphillum* present only 1 infracaudal.

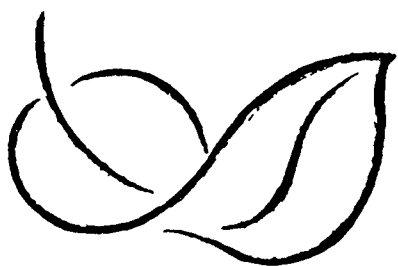
In conclusion, it can be stated that the described specimen belongs to the species *G. elongatum*, being the first time that this species is cited in Mediterranean Sea.

Acknowledgements

We thank the crew of "L'Esperança" trawler for providing the studied specimen and for their active collaboration and cordiality.

References

- Ahlstrom E.H., Richards W.J. & Weitzman, S.H. 1984. Ontogeny and systematics of fishes based on An International Symposium dedicated to the Memory of Elbert Halvor Ahlstrom, August 15-18, 1983. La Jolla, California.
- Badcock, J. 1984. Gonostomatidae. In: *Fishes of North-Eastern Atlantic and the Mediterranean* (Whitehead P.J.P., Bauchot M.-L., Hureau J.-C., Nielsen J. & E. Tortonese, eds). Vol. I: 284 - 301. Unesco, Paris.
- Blache J., Cadenat J. & Stauch, A. 1970. *Clés de détermination des poissons de mer signalés dans L'Atlantique Oriental*. O.R.S.T.O.M. Paris.
- Copeland, D.E. 1991. Fine structure of photophores in *Gonostoma elongatum*: Detail of a dual gland complex. *Biol. Bull. Mar. Biol. Lab. Woods Hole*, 181 (1): 144-157.
- Lancraft T.M., Hopkins T.L. & Torres, J.J. 1988. Aspects of the ecology of the mesopelagic *Gonostoma elongatum* (Gonostomatidae, Stomiiformes) in the Eastern Gulf of Mexico. 49 (1-2): 27-40.
- Schaefer S., Johnson R.K. & Badcock, J. 1986. In: *Smiths' Sea Fishes* (Smith M.M. & P.C. Heemstra). pp 247-252. Springer Verlag.
- Scott, W.B. & Scott, M.G. 1988. Atlantic fishes of Canada. *Can. Bull. Aquat. Sci.*, 219, 761 pp.
- Tortonese, E. 1970. Fauna d'Italia. Osteichthyes (Pesci Ossei). Vol. X: 157-168. Editorial Calderini. Bologna.
- Whitehead P.J.P., Bauchot M.-L., Hureau J.-C., Nielsen J. & Tortonese, E. 1984. *Fishes of North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. Unesco, Paris.



*PER UN MUSEU DE LA
NATURALES A CIUTAT*

Datos sobre la presencia en el litoral de Menorca (islas Baleares, Mediterráneo Occidental) de *Parablennius pilicornis* (Cuvier, 1829) y *Scorpaena maderensis* Valenciennes 1833

Luis CARDONA y Manuel ELICES

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Cardona, L. y Elices, M. 2000. Datos sobre la presencia en el litoral de Menorca (islas Baleares, Mediterráneo Occidental) de *Parablennius pilicornis* (Cuvier, 1829) y *Scorpaena maderensis* Valenciennes 1833. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 43: 33-38. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Se ofrecen datos sobre las primeras observaciones de *Parablennius pilicornis* y *Scorpaena maderensis* en el litoral de Menorca, realizadas respectivamente en 1995 y 1996. Así mismo, se reconstruye el proceso de expansión reciente de ambas especies por el Mediterráneo Occidental.

Palabras clave: especies termófilas, biogeografía, peces litorales.

DADES SOBRE LA PRESENCIA EN EL LITORAL DE MENORCA (ILLES BALEARS, MEDITERRÀNIA OCCIDENTAL) DE *Parablennius pilicornis* (CUVIER, 1829) i *Scorpaena maderensis* VALENCIENNES 1833. S'ofereixen dades sobre les primeres observacions de *Parablennius pilicornis* i *Scorpaena maderensis* al litoral de Menorca, realitzades respectivament al 1995 i 1996. També es reconstrueix el procés d'expansió recent d'ambdues espècies per la Mediterrània Occidental.

Paraules clau: espècies termòfiles, biogeografia, peixos litorals.

PRESENCE IN THE COASTAL OF MINORCA (BALEARIC ISLANDS, WESTERN MEDITERRANEAN) OF *Parablennius pilicornis* (CUVIER, 1829) AND *Scorpaena maderensis* VALENCIENNES 1833. The presence of *Parablennius pilicornis* and *Scorpaena maderensis* in the coastal waters of Minorca island (Balearic archipelago) is reported for the first time, where they were first observed in 1995 and in 1996. Furthermore, the northward expansion of both species in the Western Mediterranean is analysed.

Key words: warm water species, biogeography, coastal fish.

Luis CARDONA: Departamento de Biología Animal, Facultad de Biología, Universidad de Barcelona, Avda. Diagonal 645, 08028-Barcelona; Manuel ELICES: Departamento de Ciencia de Materiales, Universidad Politécnica de Madrid, E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Ciudad Universitaria, 28040-Madrid.

Recepció del manuscrit: 22-mar-00; revisió acceptada: 17-oct-00.

Introducción

En los últimos quince años, se ha registrado una clara expansión hacia el norte de varias especies atlántico-mediterráneas de carácter termófilo (Francour *et al.*, 1994; Astraldi *et al.*, 1995; Dulcic *et al.*, 1999). Este fenómeno se ha observado también en las islas Baleares, donde algunas especies de peces anteriormente desconocidas o muy raras se han vuelto francamente abundantes (Riera *et al.*, 1993; Riera *et al.*, 1995a; 1995b; Grau, 1999). Dos especies de carácter subtropical que han colonizado recientemente el litoral balear son *Scorpaena maderensis* Valenciennes 1833 y *Parablennius pilicornis* (Cuvier, 1829). El objeto de la presente nota es informar sobre su presencia en aguas de Menorca, no señalada anteriormente de forma clara, y discutir los datos disponibles sobre su expansión en el Mediterráneo Occidental.

Material y métodos

Ambas especies fueron observadas durante inmersiones diurnas con escafandra autónoma y fotografiadas con una cámara Nikon RS con un objetivo de 50 mm, dotada de un flash Nikon SB 104. En ambos casos se empleó película 100 ASA.

Resultados y discusión

El primer ejemplar de *Parablennius pilicornis* observado en Menorca fue fotografiado en agosto de 1995, a una profundidad de 4 metros sobre un fondo rocoso recubierto por algas fotófilas de modo calmo en el Cap d'en Font (Menorca). En el campo, la especie puede reconocerse por su aleta dorsal sin hendidura, la presencia de una mancha oscura en la parte anterior de la misma y los tentáculos superciliares divididos en

varias ramas de la misma longitud. Ésta última característica, así como la citada mancha, se observan perfectamente en la Fig. 1. Ningún otro blénido europeo presenta estos tres caracteres conjuntamente. En agosto de 2000 se observó otro ejemplar de esta especie, aunque con librea amarilla, en la Cala Sant Esteve (este de Menorca).

La distribución geográfica de *Parablennius pilicornis* es claramente subtropical, pues vive en ambas orillas del Atlántico y en parte del Índico africano, evitando siempre las zonas ecuatoriales y las de clima templado (Bath, 1973; Zander, 1986; Mercader-Bravo, 1988). La presencia de *P. pilicornis* en el Mediterráneo fue detectada por primera vez en las costas andaluzas durante la década de 1960 (Bath, 1966). En las dos décadas siguiente fue observado en otras localidades del sur de la Península Ibérica (Bath, 1977), el Magreb (Zander 1969; Brownell, 1978), el País Vasco (Motos y Ibáñez, 1977), Portugal (Almeida *et al.*, 1980), Ibiza (Patzner, 1985) y Cataluña (Mercader-Bravo, 1988; Nieder y Zander, 1994), alcanzando el litoral de Marsella a mediados de la década de 1990 (García-Rubies, 1997).

La primera cita de *P. pilicornis* en Baleares fue realizada por Patzner (1985), quien observó la especie en Ibiza. Posteriormente, Riera *et al.* (1995a; 1995b) incluyeron *P. pilicornis* en su lista de peces de Baleares, dando a entender que la especie debía existir en Menorca, pero sin citar ninguna localidad concreta. El hecho de que la especie no hubiera sido citada en ninguno de los estudios realizados durante los últimos 20 años sobre la ictiofauna de la zona infralitoral superior de Mallorca y Menorca (Demestre *et al.*, 1974; Cardona, 1992; Riera *et al.*, 1993; Grau, 1999) y que primero fuera descubierta en Ibiza, sugiere una colonización reciente del litoral balear, que habría avanzado en sentido sur-norte (Riera *et al.*, 1995). De todos modos, *P. pilicornis* parece no haber tenido éxito en el litoral de Menorca, donde continua siendo



Fig. 1. Fotografía de la parte anterior de un ejemplar de *Parablennius pilicornis* observado en agosto del 1995 en el Cap d'en Font (Menorca) a 4 metros de profundidad.

Fig. 1. Photograph of the anterior region of an specimen of Parablennius pilicornis observed on August 1995 at Cap d'en Font (Menorca), at a depth of 4 metres.

una especie escasa. No sucede lo mismo en Cataluña, donde actualmente es uno de los blénidos más abundantes en algunas localidades (Nieder y Zander, 1994; García-Rubies, 1997), aunque no en todas (Macpherson, 1994). Sería necesario un estudio más detallado para comprender los motivos de este aparente fracaso.

El primer ejemplar de *S. maderensis* detectado en Menorca fue localizado en agosto de 1996, sobre un fondo rocoso poblado por algas esciáfilas situado a 15 metros de profundidad en el Cap d'en Font (Menorca). En el campo, la especie puede reconocerse por la ausencia de foseta occipital, la escasa longitud del tentáculo superciliar, la ausencia de mancha negra en la aleta dorsal y la práctica ausencia de barbillones en la mandíbula (Hureau y

Litvinenko, 1986). Todas estas características pueden observarse fácilmente en la Fig. 2, correspondiente al citado ejemplar. Posteriormente se han observado más ejemplares de la misma especie por todo el litoral de Menorca, siempre asociados a ambientes esciáfilos del infralitoral superior.

S. maderensis es una especie subtropical cuya área de distribución original incluye el sur de la Península Ibérica, la costa africana comprendida entre Gibraltar y Senegal, las islas Azores, Madeira, Canarias y Cabo Verde. Existen también algunas citas en el estrecho de Messina, Siracusa y el Líbano (Hureau y Litvinenko, 1986). Las primeras observaciones recientes fuera de dicha área de distribución se realizaron a principios de la década de 1990 en varios puntos no especificados del litoral balear



Fig. 2. Fotografía de la parte anterior de un ejemplar de *Scorpaena maderensis* fotografiado en agosto de 1996 en el Cap d'en Font (Menorca) a 15 metros de profundidad.

Fig. 2. Photograph of the anterior region of an specimen of Scorpaena maderensis observed on August 1996 at Cap d'en Font (Menorca), at a depth of 15 metres.

(Riera *et al.*, 1995a; 1995b), lo que indujo a pensar en una colonización reciente (Riera *et al.*, 1995b). Ahora bien, debido a su talla, al hábitat ocupado y a su similitud con *Scorpaena notata*, esta especie no es capturada por los pescadores profesionales y resulta difícil de identificar. Todo ello podría inducir a pensar que su detección en Baleares en fecha tan tardía como la década de 1990 fuera simplemente debida a la popularización del uso de escafandra autónoma para estudios ictiológicos y que en realidad *S. maderensis* habitara desde hacía tiempo el conjunto del archipiélago balear. Creemos, sin embargo, que esta hipótesis no es correcta, pues el archipiélago de Cabrera (Riera *et al.*, 1993; Riera, com. pers.) y el islote de sa

Dragonera (Pons, 1996; Grau, 1999) ya habían sido intensamente estudiados mediante escafandra autónoma a finales de la década de 1980 sin que se hubiera localizado *S. maderensis*. Este hecho apoya la hipótesis de una colonización reciente de Mallorca y Menorca, que se habría producido, probablemente, a principios de la década de 1990.

En realidad, la colonización reciente de Menorca y del resto de las Baleares por *P. pilicornis* y *S. maderensis* se inscribe en un patrón generalizado de expansión hacia el norte de especies termófilas y retracción del área de distribución de especies de afinidad boreal, observado de forma paralela en diferentes regiones del Mediterráneo (Francour *et al.*, 1994; Astraldi *et al.*, 1995;

Riera *et al.*, 1995b; Dulcic *et al.*, 1999). La causa de dicho fenómeno no está clara, pues la temperatura de las aguas del Mediterráneo Occidental ha aumentado sólo unas pocas décimas durante la segunda mitad del siglo XX (Bethoux *et al.*, 1998), incremento que parece insuficiente para justificar los cambios observados. Sin embargo, en el Adriático los ciclos de expansión hacia el norte de especies termófilas parecen coincidir con periodos ligeramente más cálidos que la media, aunque durante los mismos la temperatura del agua no supera más de 0,3 °C su valor medio (Dulcic *et al.*, 1999). Estos resultados sugieren que pequeñas variaciones de temperatura pueden ser suficientes para permitir ampliaciones temporales de la distribución de los organismos marinos, aunque su asentamiento definitivo en las nuevas localidades quizás requiera variaciones de mayor amplitud.

Bibliografía

- Almeida, A.J., Gomes, J.A. y Ré, P. 1980. Trois Blenniidae nouveaux pour la faune du Portugal (Pisces, Perciformes). *Théthys*, 9: 235-241.
- Astraldi, M.F., Bianchi, C.N., Gasparini, G.P. y Morri, C. 1995. Climatic fluctuations, current variability and marine species distribution: A case study in the Ligurian Sea (north-western Mediterranean). *Oceanol. Acta*, 18: 139-149.
- Bath, H. 1966. Erstmaliger Nachweis von *Blennius vandervekeni* Poll, 1959 im Mittelmeer (Pisces, Blennioidea, Blenniidae). *Senckenberg. Biol.*, 47: 411-418.
- Bath, J. 1973. Blenniidae. In: Hureau, J.C. y Monod, Th. eds. *Check-list of the fishes of the north-western Atlantic and the Mediterranean. CLOFNA* 1: 519-527. UNESCO. París.
- Bath, H. 1977. Revision der Blenniini (Pisces, Blenniidae). *Senckenberg. Biol.*, 57: 167-234.
- Bethoux, J.P., Gentili, B. y Tailliez, D. 1998. Warming and freshwater budget change in the Mediterranean since the 1940s, their possible relation to the greenhouse effect. *Geophysical Res. Lett.*, 25: 1023-1026.
- Brownell, Ch.L. 1978. Sur quelques collections de poissons littoraux de l'atlantique marocain. *Bull. Inst. Pêches Marit.*, 23: 111-133.
- Cardona, L. 1992. Distribución de la ictiofauna costera en el puerto de Mahón (Menorca, Islas Baleares). Análisis faunístico. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 35: 131-140.
- Demestre, M., Roig, A., de Sostoa, A. y de Sostoa, F.J. 1974. Contribución al estudio de la ictiofauna de Cataluña y Baleares. Estudio preliminar de la zona litoral superior de la isla de Menorca. *Misc. Zool.*, 3: 101-114.
- Dulcic, J., Grbec, B. y Lipej, L. 1999. Information on the Adriatic ichthyofauna-effect of water warming?. *Acta Adriat.*, 40: 33-42.
- Francour, O., Boudouresque, C.F., Harmelin, J.G., Harmelin-Vivien, M.C. y Quignard, J.P. 1994. Are the Mediterranean waters becoming warmer? Information from biological indicators. *Mar. Pollut. Bull.*, 28: 523-526.
- García-Rubies, A. 1997. *Estudi ecològic de les poblacions de peixos litorals sobre substrat rocós a la Mediterrània Occidental. Efectes de la fondària, el substrat, l'estacionalitat i la protecció*. Tesis Doctoral. Universitat de Barcelona, 261 pp.
- Grau, A.M. 1999. Inventari de la fauna ictiològica del freu de sa Dragonera (Mallorca, Mediterrània Occidental). *Butll. Cient. Parcs Nat. Balears* (2na època) 1: 67-72.
- Hureau, J.-C. y Litvinenko, N.I. 1986. Scorpaenidae. In: Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.G., Nelsen, J. y Tortonese, E. eds. *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*: 1.211-1.229. UNESCO, París.
- Macpherson, E. 1994. Substrate utilization in a Mediterranean littoral fish community. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 114: 211-218.
- Mercader-Bravo, Ll. 1988. *Parablennius pilicornis* (Cuvier, 1829) (Pisces, Blenniidae). Primera citació pel mar català (Mediterrània NO). *Misc. Zool.*, 12: 374-378.
- Motos, L. y Ibáñez, M. 1977. Notas ictiológicas. V. *Blennius pilicornis* Cuvier 1829 n. sp. nov. *euskalherriensis*, especie nueva para el

- litoral de la costa vasca y descripción de una subespecie. *Munibe*, 3-4: 231-236.
- Nieder, J. y Zander, C.D.. 1994. Nocturnal activity of a blenny *Lipophrys trigloides* (Pisces, Blenniidae) at the Spanish Mediterranean coast. *Misc. Zool.*, 17: 189-197.
- Patzner, R.A. 1985. Die Blenniiden von Ibiza und ihre Verbreitung in West Mittelmeer. *Senkbergiana biol.*, 65 : 179-203.
- Pons, M. 1996. El medi mari. In: *Sa Dragonera, Parc Natural*: 60-84. Consell Insular de Mallorca, Palma de Mallorca.
- Riera, F., Pou, S. y Grau, A.M.. 1993. La ictiofauna. In: Alcover, J.A., Ballesteros, E. y Fornós, J.J. eds. *Història natural de l'arxipèlag de Cabrera*, 623-644. CSIC-Edit. Moll. Palma de Mallorca.
- Riera, F., Oliver, J. y Tarassa, J. 1995 a. *Peixos de les Balears*. Conselleria d'Obres Públiques i Ordenació del Territori. Palma de Mallorca. 261 pp.
- Riera, F., Grau, A.M., Pastor, E. y Pou, S. 1995 b. Faunistical and demographical observations in Balearic ichthyofauna. In: *Meridionalization or subtropicalization phenomena. In: Mediterranean: Climatic variability, environment and biodiversity* : 213-220 pp. Okeanos. Montpellier.
- Zander, C.D. 1969. Mitteilung über die Verbreitung und Ökologie von Blennoidei des Mittelmeers (Pisces). *Mitt. Hamburg. Zool. Mus. Inst.*, 66: 59-63.
- Zander, C.D. 1986. Blenniidae. In: Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.G., Nelsen, J. y Tortonese, E. eds. *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean* : 1.096-1.112. UNESCO. Paris.

Ictiofauna del Pliocè mitjà-superior de la conca sedimentària de Palma (Illes Balears, Mediterrània Occidental). Implicacions paleoambientals

Guillem MAS

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Mas, G. 2000. Ictiofauna del Pliocè mitjà-superior de la conca sedimentària de Palma (Illes Balears, Mediterrània Occidental). Implicacions paleoambientals. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 43: 39-61. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

A partir de les característiques paleontològiques i afinitats taxonòmiques d'una nombrosa fauna ictiològica fòssil, i de les característiques estratigràfiques dels jaciments on aquesta ha estat localitzada, s'analitzen les variables temperatura, batimetria, substrat, salinitat i règim tròfic. Això ens permet realitzar una aproximació paleoecològica als ambients en que es van formar aquests dipòsits atribuïbles al Pliocè mitjà-superior marí.

Paraules clau: *Pisces, Paleoecologia, Pliocè mitjà-superior, Mallorca, Mediterrània occidental.*

ICHTHYOFAUNA FROM THE MIDDLE-UPPER PLIOCENE IN THE SEDIMENTARY BASIN OF PALMA (BALEARIC ISLANDS, WESTERN MEDITERRANEAN). PALAEOENVIRONMENTAL IMPLICATIONS. Palaeontological characteristics features and taxonomical affinities of ichthyological fossil are given. Stratigraphical characteristics of the deposits where it is settled are analysed. Also we analyse other variables - temperature, batimetry, substract, salinity and trophical systems -which may allow a palaeoecological approach to the environments where the deposits which may be attributed to the middle-upper Pliocene were formed.

Keywords: *Pisces, Palaeoecology, middle-upper Pliocene, Mallorca, Western Mediterranean.*

Guillem MAS, Societat d'Història Natural de les Illes Balears, Carrer de Sant Roc, 4; 07001 Palma de Mallorca.

Recepció del manuscrit: 27-mar-00; revisió acceptada: 17-oct-00.

Introducció

A les Illes Balears han estat nombrosos els treballs dedicats a la ictiologia fòssil, sobre tot els referits a les formacions

carbonatades del Miocè superior de Mallorca i Menorca (Hermite, 1878; Bofill-Poch, 1899; Gómez-Llueca, 1919; Bauzá,

1944; 1945a; 1945b; 1946a; 1947a; 1947b; 1948a; 1948b; 1948c; 1949a; 1949c; 1949d; 1950; 1953a; 1953b; 1954a; 1958b; 1961a 1966b; 1967; 1968; 1969b; 1978; Bauzà i Mercadal, 1961; 1962; Obrador i Mercadal, 1973; Colom, 1973; 1975; 1991). Pel que fa a la fauna ictiològica de les formacions margoses del Pliocè (margues grises i grogues amb *Amusium* de Sa Pobra (Talapí, Vinagrella, Son Vivot, Son Capó) i Pont d'Inca, aquesta ha estat tractada en profunditat per varis autors (Bauzà, 1949a; 1949b; 1953a; 1954b; 1955a; 1955b; 1955c; 1957a; 1957b; 1958a; 1961a; 1964; 1966a; 1966b; 1969a; 1969b; 1978; Sanz, 1950; Sanz i Bauzà, 1961) que situen aquestes formacions dins del Pliocè inferior marí (denominant-lo en ocasions erròniament com a Plasencià o Plaisancià). Però hem de tenir en compte que, dins de l'extensa bibliografia existent, no hi trobem ni tan sols una cita referida a la paleoictiologia de les formacions del Pliocè mitjà-superior; essent del tot escasses les referides al límit plio-quaternari i/o quaternari (Vicens i Gracia, 1999).

Per altra banda, la pràctica totalitat dels treballs referits es limiten a una descripció morfològica i/o classificació sistemàtica, deixant de banda altres aspectes com els paleoecològics.

La disponibilitat de nombrós material ictiològic trobat a les formacions del Pliocè mitjà-superior, juntament amb la detecció d'un buit bibliogràfic sobre la macro-paleontologia i paleoecologia d'aquest pis a Mallorca, són els que justifiquen i impulsen el present treball. Tan sols han estat citats (Colom *et al.*, 1968; Cuerda *et al.*, 1969; Colom, 1975; 1980) *Strombus coronatus* Defrance, *Conus* cf. *mercati* Brocchi, *Trochus* sp. i *Ostrea* cf. *lamellosa* Brocchi dins d'uns ambients de platges terminals d'aigües molt somes amb fons arenosos, sota un clima mes càlid que l'actual (?). També s'hi ha citat genèricament *Amusium*, *Lithothamnium*, equinoderms i lamel·libranquis (Alvaro *et al.*, 1984; Simó i Ramón, 1986).

Localització i descripció dels jaciments

Les restes ictiològiques estudiades en aquest treball provenen, totes, de quatre jaciments situats a la part oriental de la conca sedimentària de Palma (Fig. 1), dins del terme de Lluçmajor als voltants de la línia de partió amb el terme de Palma (Torrent des Jueus - Torrent de Son Monjo - Barranc de Can Casetes); tots ells situats a una cota d'entre els 40-90 m sobre el nivell del mar (les coordenades s'indiquen en projecció UTM):

Jaciment A (x:48245; y:437575). Pedreres ictiològicament explotades per a l'extracció de "picadís", arena i cantons de "marès". És el jaciment més extens, potent i més ric.

Jaciment B (x:48200; y:437535): Pedreres de "marès" i peces ornamentals d'una lumaquella de motlles de mol·luscs ("copinyar").

Jaciment C (x:48180; y:437465): Pedrera explotada per a l'extracció de cantons de "marès".

Jaciment D (x:48045; y:437313): Estació de selecció de deixalles i pedrera de "picadís" i arena.

En el moment de publicar el present treball, les pedreres dels jaciments A i D, encara que actives, es trobaven amb fase molt avançada de reblliment mitjançant enderrocs i deixalles.

Cronostratigrafia. Organització seqüencial i sedimentologia

Tots els jaciments es poden incloure dins de les formacions descrites com a la "Seqüència de Búger-St. Jordi (TP.2)" (Simó i Ramón, 1986) que es correspon amb les "Calcarenites de St. Jordi" i part superior de les "Calsisiltites de Son Mir" (Barón i Pomar, 1978; Pomar *et al.*, 1983) i el tram superior de la "Unitat deposicional

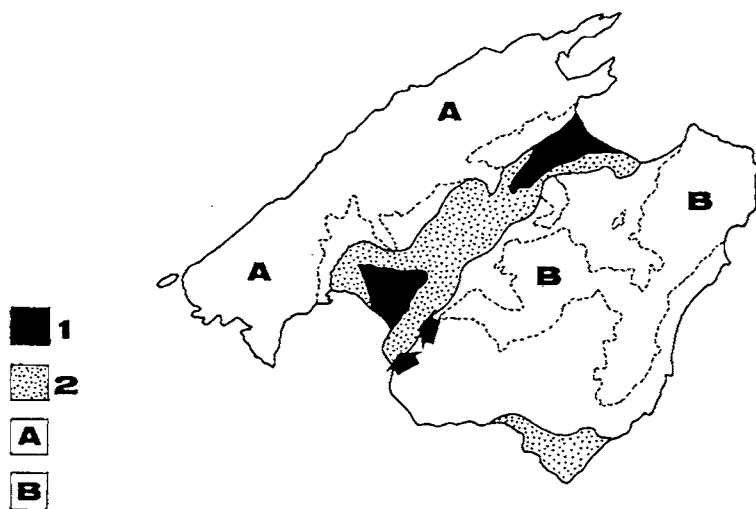


Fig. 1. Situació dels jaciments (fletxes negres) en relació al mapa paleogràfic deposicional del Pliocè a Mallorca (Simó i Ramón, 1986): A: Serra de Tramuntana; B: Serra de Llevant i relleus centrals; 1: Pliocè inferior; 2: Pliocè mitjà-superior.

Fig. 1. Deposits location (black arrows) corelated to the palaeogeographical depositional map of the Pliocene in Mallorca (Simó & Ramón, 1986): A: Serra de Tramuntana; B: Serra de Llevant; 1: Lower Pliocene; 2: Middle-upper Pliocene.

Pliocena" (Alvaro *et al.*, 1984), així com a la unitat 22 del full 698 (38-27) del MAGNA (ITGE, 1991) que voreja la conca sedimentària de Palma.

Localment i als talls proporcionats pels jaciments esmentats es poden distingir els següents trams:

Un tram inferior, amb una potència entre els 10 i 45 m, de biocalcarenites grogues d'aspecte massiu i molt bioturbades. Contenen restes de foraminífers, *Amusium*, *Denitalium* altres mol·luscs, equinoderms, algues, peixos i alguns coralls; sempre més abundants a la base. En certs afloraments situats al voltants del jaciment D (Fig. 3) es pot distingir la base de les biocalcarenites que es disposa sobre uns llims i gresos fins calcaris de color groc, amb laminació paral·lela i "ripples", que contenen foraminífers i *Amusium* amb

posició horitzontal segons estratificació, i que es corresponen amb els nivells superiors de la "Seqüència de Son Mir (TP.1)" (Simó i Ramón, 1986) i "Margues amb *Amusium*" (García-Yagüe i Muntaner, 1968; Alvaro *et al.*, 1984). En canvi, al jaciment A (Figs. 2 i 4), situat més a l'interior de l'illa, els llims i gresos fins calcaris amb *Amusium* (Pliocè inferior) falten per complet, començant la base del tram de biocalcarenites amb la presència d'una lumaquella de motlles de mol·luscs i còdols de poca potència (entre 0,5 i 1,5 m), que descansa directament sobre un conjunt de llims amb fines capes de fangs intercalats (Messinià); fet que concorda amb el descrit al "Sondeig 11.- Carretera de Palma a Lluçmajor, al sud de Sant Jordi" (Colom, 1985).

Sobre el tram anterior es disposa un de menys potent, d'entre 1 i 3 m, constituït

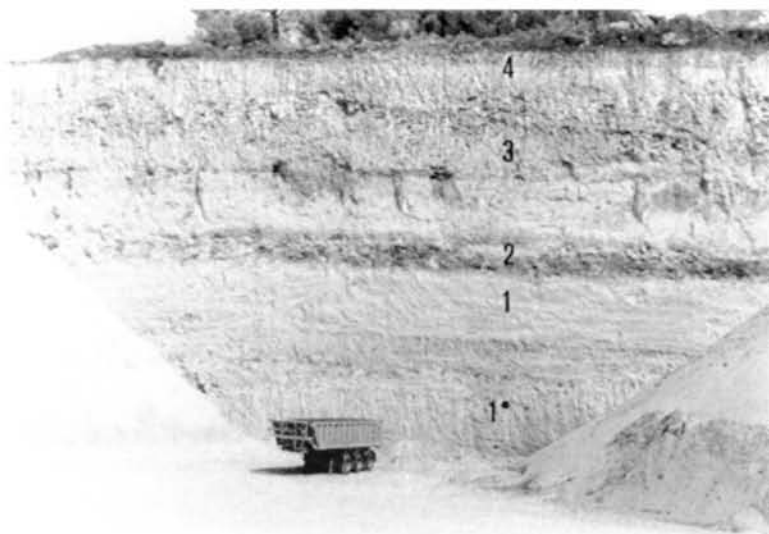


Fig. 2. Tall estratigràfic-diposicional al jaciment A: 1.- Biocalcarenites (Pliocè mitjà-superior); 1*.- Part inferior del tram amb fauna abundant; 2.- Lumaquel·la superior (Límit plio-quaternari); 3.- Arenes calcàries d'origen eòlic amb estratificació creuada (Quaternari); 4.- Paleosòls (Quaternari).
Fig. 2. Stratigraphic-depositional section in the A deposit : 1.- Pockstone (middle-upper Pliocene); 1.- Lower level containing abundant fauna; 2.- Upper Coquina (plio-quaternarian border); 3.- Calcareous sands of eolical origin with cross bedding (Quaternary); 4.- Paleosol (Quaternary).*

per lumaquel·les massives (*Rudstones*) de bivalves i altres mol·luscs, dels que únicament es conserva el motlle, excepció feta dels ostrèids i pectínids. Presenten una elevada porositat i estratificació encreuada.

Corona la seqüència un conjunt d'eolianites, de tonalitats ocre i rotgenques, amb nivells de paleosòls d'argiles roges biotur-bades amb arrels i gasteròpodes pulmonats. Presenten estratificació encreuada a gran escala i angle, essent la seva base erosiva i discordant sobre el tram anterior. Al jaciment D, situat més prop del mar, aquest tram es troba cobert per dunes holocèniques formades per arenes eòliques no consolidades, fixades per la vegetació.

Per a la seva posició estratigràfica, sobre la seqüència inferior atribuïda al Pliocè inferior i/o directament sobre el

Messinià (Colom, 1980; 1985), hem de situar els nivells descrits 1 i 2 al Pliocè mitjà-superior (Alvaro *et al.*, 1984), pertanyent ja el nivell 3 al Plistocè inferior.

Totes les restes ictiològiques, objecte d'estudi d'aquest treball, han estat recollides dins del tram 1 descrit anteriorment, essent més freqüents a la base del mateix.

Aspectes i limitacions metodològiques

Cada ambient imprimeix un determinat caràcter a la biocenosi que en ell prospera, i en virtut del principi de l'actualisme, podem procedir en ordre invers, deduint les condicions paleoecològiques a partir de la comparació dels caràcters de les espècies fòssils amb dels

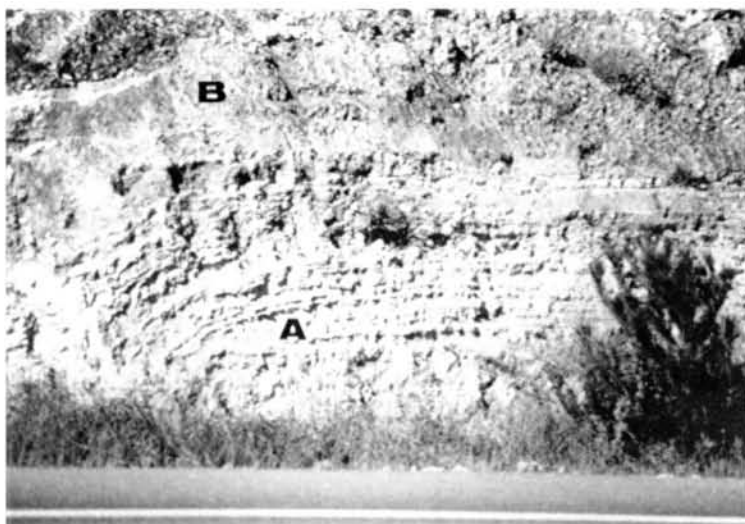


Fig. 3. Tall estratigràfic-diposicional als voltants del jaciment D: A.- Llims i gresos calcaris fins amb laminació paral·lela, "ripples" i que contenen *Amusium* amb posició horitzontal (Pliocè inferior); B.- Tram superior de biocalcarenites massives (Pliocè mitjà-superior).

Fig. 3. Stratigraphic-depositional section in the surroundings of the D deposit: A.- Calcareous limestone and gipsum even a parallel laminations, ripples and those containing Amusium in horizontal position (Lower Pliocene); B.- Upper level of massive greystone (Middle-upper Pliocene).

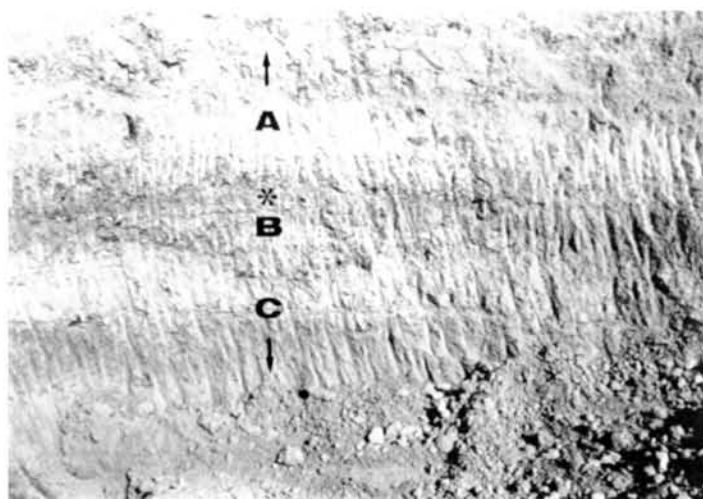


Fig. 4. Tall estratigràfic-diposicional a la part inferior del jaciment A: A.- Biocalcarenites (Idem nivell 1* fig. 2); B.- Base erosiva amb lumaquel·les i còdols; C.- Llims inferiors amb fangs intercalats (Messinià).

Fig. 4. Stratigraphic-depositional section in the lower part of the A deposit: A.- Greystone (same level as 1 fig. 2); B.- Erosive basement with coquina and pebbles; C.- Lower limestone with mudstone intercalated (Messinian).*

seus representants actuals (afinitats taxonòmiques). Això ens es especialment útil si Roger, (1980):

- Ens situem a nivells taxonòmics pròxims: nivells específics o genèrics. És a dir quan menor sigui la distància evolutiva entre els exemplars fòssils i els seus representants actuals.

- Confrontem els resultats amb altres criteris biològics o estratigràfics (biofàcies, tafonomia, litofàcies, paleogeografia, etc.).

a) Mostreig i classificació.

La totalitat del material estudiat es fruit de les recerques realitzades per l'autor a les múltiples visites efectuades als diferents jaciments entre els anys 1996 i 1999. S'ha procedit a la recollida del material mínimament classificable.

En el recull de mostres i la seva classificació s'han obviat els microfòssils (otolits), tenint en compte bàsicament les restes dentàries, així com també algunes d'òssies.

Per a l'ordenació i classificació sistemàtica dels tàxons citats, s'ha utilitzat principalment el model FNAM-UNESCO proposat per Whitehead *et al.* (1984-1986); tenint en compte bàsicament els representants actuals.

b) Revisió bibliogràfica.

Pel que fa a les cites i localitats referents a cada una de les espècies, només es relacionen les que inclouen representació figurada i/o descripció dels exemplars.

Degut a que la pràctica totalitat d'espècies referides es troben suficientment descrites i figurades pels autors citats, remetem la descripció morfològica de les mateixes a les obres referenciades.

Per a la determinació d'hàbitats i comportaments dels representants actual s'ha tingut bàsicament en compte a Riera *et al.* (1993; 1995); Corbera *et al.* (1998); Bauchot i Pras (1993) i Luther i Fielder (1968).

c) Anàlisi i tractament de variables.

En relació als aspectes paleoambientals estudiem un total de 5 variables: temperatura, batimetria, substrat, salinitat i règim tròfic.

Excepcions fetes de les variables temperatura i règim tròfic, que són analitzades d'una forma bàsicament qualitativa, a les altres variables, cada categoria (al no ser aquestes excloents entre si) pot variar des d'un valor màxim igual a les *n* categories possibles d'aquesta variable (en el cas de que els representants actuals es distribueixin únicament dins de l'ambient corresponent a aquesta categoria) fins un valor mínim d'1 (en el cas de que els representants actuals es distribueixin per igual per tots els ambients corresponents a totes les categories possibles de la variable en qüestió), 0 en el cas de que no hi hagi relació amb la categoria (Taula 2). Així, per exemple, en el cas de *Sparus* i en relació a la variable *substrat* (amb 4 possibles categories: *detritic*, *rocós*, *algal* i *corall*) al tenir com a hàbitat preferent dues de les possibles categories (*detritic* i *algal*) se li assigna un valor de 2,0 a cada una de les que és present; en canvi *Odontaspis*, en relació a la mateixa variable *substrat*, al tenir com a hàbitat preferent una única categoria (*detritic*) se li assigna un únic valor de 4,0 (igual a les *n* categories possibles d'aquesta variable) dins d'aquesta única categoria a la que és present.

Per altra banda, i tenint en compte possibles limitacions derivades de les fórmules dentàries, cada valor així obtingut, ha estat ponderat segons la freqüència relativa del gènere dins del material recuperat, segons els següents valors de ponderació: *molt rar* = 1, *rar* = 2, *no rar* = 3, *freqüent* = 4 i *molt freqüent* = 5. Així i continuant amb els exemples anteriors, els valors 2,0 assignats a *Sparus* a les categories *detritic* i *algals*, són ponderades per 5 ($2,0 \times 5 = 10,0$) per considerar-se aquest gènere com a *molt freqüent*; de la mateixa manera que *Odontaspis*, l'únic

Taula 1. Material recuperat i distribució.
Table 1. Recovered material and distribution.

	JACIMENTS				
	A	B	C	D	TOTAL
<i>Sparus cinctus</i> (Agassiz, 1843)	278		26	1	305
<i>Odontaspis taurus</i> (Rafinesque, 1810)	62			3	65
<i>Carcharhinus ebertoni</i> (Agassiz, 1843)	54			3	57
<i>Isurus hastalis</i> (Agassiz, 1843)	21			1	21
<i>Sparus aurata</i> Linnaeus, 1758	16		2	1	19
<i>Diplodus jomnitanus</i> (Valenciennes, 1844)	14				14
<i>Myliobatis</i> sp. cf. <i>M. aquila</i> Linnaeus, 1758	14				14
<i>Sparnodus</i> sp.	8		5		13
<i>Hexanchus griseus</i> (Bonnaterre, 1788)	4				4
<i>Galeocерdo cuvier</i> (Peron & Lesueur, 1822)	3				3
<i>Pagellus</i> sp.	1			2	3
<i>Pagrus mauritanicus</i> Arambourg, 1927				1	1
<i>Echinorhinus</i> sp.		1			1
<i>Sphyræna</i> cf. <i>olisiponensis</i> Jonet, 1966	1				1
<i>Dentex</i> cf. <i>fossilis</i> Jonet, 1975	1				1
cf. <i>Epinephelus</i> sp.				1	1
cf. <i>Dasyatioides</i>				1	1
Teleostea s.l. (vèrtebra)	2			1	3
TOTAL	479	1	33	13	527

valor 4,0 assignat a la categoria *detritic*, és ponderat per 4 ($4,0 \times 4 = 16,0$) per considerar-se el gènere com a *frequent*. Obtenim així el que denominem índex f-p o índex de freqüència-preferència (Taula 2).

Al no tenir representants actuals, no s'ha considerat al gènere *Sparnodus* a l'hora d'obtenir els índexs f-p finals.

Material recuperat

La distribució i nombre del material recuperat són els que vénen expressats a la Taula 1.

Excepcions fetes de dos fragments de fibló caudal corresponents a *Myliobatis* sp.

cf. *M. aquila*, les restes òssies de part del crani atribuïdes a cf. *Epinephelus* sp. i 3 vèrtebres de Teleostea s.l., tots els altres exemplars es corresponen amb restes dentàries (dents o fragments de les mateixes) de les espècies estudiades.

Paleontologia sistemàtica i actualisme biològic

a) Classe CHONDRICHTHYES:

Família: HEXANCHIDAE (= NOTIDANIDAE)

Gènere: *Hexanchus* Rafinesque, 1810
Hexanchus griseus (Bonnaterre, 1788)

Taula 2. Índex (f-p) de freqüència-preferència.*Table 2. Index (f-p) of frequency-preference.*

GÈNERE	FREQUÈNCIES		Batimetria					Substrat				Salinitat	
			Domini bentònic			Domini Pelàgic							
	ABSOLUTA	RELATIVA	Litoral	Plataforma	Talús	Nerític	Oceànic	Detrític	Rocós	Algel	Corall	Normal	Salobre
<i>Sparus</i>	324	5	12,5	12,5				10,0		10,0		5,0	5,0
<i>Odontaspis</i>	65	4	20,0					16,0				8,0	
<i>Carcharhinus</i>	57	4	6,4	6,4		6,4						4,0	4,0
<i>Isurus</i>	22	3				7,5	7,5					6,0	
<i>Diplodus</i>	14	2	5,0	5,0				2,6	2,6	2,6		4,0	
<i>Myliobatis</i>	14	2	3,2	3,2		3,2		8,0				4,0	
<i>Hexanchus</i>	4	1			2,5		2,5					2,0	
<i>Galeocerdo</i>	3	1				5,0						2,0	
<i>Pagellus</i>	3	1	2,5	2,5				2,0			2,0	2,0	
<i>Dasyatis?</i>	1	1	2,5	2,5				4,0				1,0	1,0
<i>Dentex</i>	1	1	2,5	2,5				1,3	1,3	1,3		2,0	
<i>Echinorhinus</i>	1	1	1,6	1,6	1,6			1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	
<i>Ephinephelus?</i>	1	1	1,6	1,6	1,6				1,3	1,3	1,3	2,0	
<i>Pagrus</i>	1	1	2,5	2,5				1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	
<i>Sphyaena</i>	1	1				5,0		2,0			2,0	2,0	
INDEX f-p			60,3	40,3	5,7	27,1	10,0	47,9	7,2	17,2	7,3	48,0	10,0

- 1955 *Notidanus primigenius* Agassiz: Bauzà i Imperatori; p. 97; L. XV: 1.
 1973 *Notidanus primigenius* Agassiz: Bauzà i Plans; p. 73; L. I: 3-6.
 1996 *Hexanchus griseus* (Bonnaterre); Mañé *et al.*; p. 26; L. II: 6-7.

Alguns autors (Rocabert, 1934; Bauzà, 1947a; Colom, 1975) assignen a l'antiga denominació de *Notidanus primigenius* Agassiz, 1843 certes dents que en realitat pareixen pertànyer al gènere *Notorhynchus* Ayres, 1855.

Present al Miocè de Catalunya (Pobla de Montornès) i al Pliocè de Catalunya (El Papiol) i Màlaga.

A l'actualitat *H. griseus* [Bocadolça (Bal.-Cat.); Cañabota (Cast.)] és relativament comú a la zona mesopelàgica (80-1000 m) i de talús dels mars tebis i subtropicals, Mediterrània i Atlàntic càlid, podent arribar fins a Noruega. D'hàbits solitaris, es un depredador indiscriminat de peixos i crustacis.

Família: ODONTASPIDAE

Gènere: *Odontaspis* Agassiz, 1838

Odontaspis taurus (Rafinesque, 1810).

(Fig. 8: 5)

- 1919 *Odontaspis elegans* Agassiz: Gómez-Llueca; p. 27; L. IX: 3-6bis.
 1919 *Odontaspis dubia* Agassiz: Gómez-Llueca; p. 27; L. VIII: 8-9, IX: 1-2.
 1919 *Odontaspis contortidens* Agassiz: Gómez-Llueca; p. 26; L. VIII: 10-13.
 1934 *Odontaspis dubia* Agassiz: Rocabert; p. 90; L. III: 42-43.
 1934 *Odontaspis elegans* Agassiz: Rocabert; p. 89; L. III: 39-41.
 1934 *Odontaspis contortidens* Agassiz: Rocabert; p. 88; L. III: 31-38.
 1934 *Odontaspis acutissima* Agassiz: Rocabert; p. 86; L. III: 21-26.
 1949a *Odontaspis acutissima* Agassiz: Bauzà; p. 205; L. XV: 3-4.
 1949c *Odontaspis acutissima* Agassiz: Bauzà; p. 447; L. XXXI: 3-5.
 1955 *Odontaspis acutissima* Agassiz: Bauzà i Imperatori; p. 95; L. XVI: 11-19.

- 1962 *Odontaspis* (*Synodontaspis*) *acutissima* Agassiz: Bauzà i Mercadal; p. 154; L. I: 1-2.
 1963 *Odontaspis* (*Synodontaspis*) *acutissima* Agassiz: Bauzà *et al.*; p. 229; L. VII: 4-13, VIII: 6-1.
 1964 *Odontaspis acutissima* Agassiz: Bauzà; p. 202 (descriu).
 1973 *Odontaspis* (*Synodontaspis*) *acutissima* Agassiz: Bauzà i Plans; p. 76; L. IV: 28-30.
 1973 *Odontaspis* (*Synodontaspis*) *acutissima* AGASSIZ: Obrador i Mercadal; fig. 3: 2.
 1975 *Odontaspis acutissima* Agassiz: Colom; p. 476; fig. 200: 3-4.
 1978 *Odontaspis acutissima* Agassiz: Bauzà; p. 374; L. XXII: 63-66.
 1996 *Odontaspis taurus* (Rafinesque): Mañé *et al.*; p. 24; L. I: 15-21.

Per motius d'estricta prioritat i davant la impossibilitat de diferenciació de les dents, s'ha optat per la substitució de la ja clàssica denominació específica *Odontaspis acutissima* Agassiz, 1844 (inclosa tota la seva àmplia sinonímia) per la de l'espècie actual *O. taurus*. Cal, però, distingir aquesta darrera espècie de la miocènica *Odontaspis cuspidata* Agassiz, 1844 de dents més grans i robustes; i amb la curvatura sigmoidal, de les dents anteriors i sinfisàries, menys acusada.

Per altra banda, els límits del subgènere establerts per White: *Odontaspis*, *Synodontaspis* i *Paradontaspis*; són encara poc clars i acceptats, per la qual cosa es segueix mantenint la denominació genèrica *Odontaspis*.

Present al Miocè de Mallorca (Muro), Menorca (Rafalet de Sant Lluís i Es Vermell), Catalunya (Montjuïc, Pobla de Montornès, Torredembarra, Vilaseca de Solcina, Sant Sadurn d'Anoia i Gelida) i Còrdova; així com al Pliocè de Mallorca (Sa Pobla), Catalunya (El Papiol i Sant Vicenç dels Horts) i de Màlaga (Tejares).

A l'actualitat *O. taurus* [Pez toro (Cast.)] és una espècie poc comuna a la Mediterrània, essent més abundant en aigües de Sud-Àfrica; se'l troba normalment sobre fons arenosos litorals a menys de 70 m de

profunditat. Amb un règim tròfic variat, caça mitjançant certa tàctica de grup. Canibalisme intrauterí. Molt agressiu, pot atacar sense provocació. Es creu que engoleix arena per tal d'augmentar el seu pes.

Família: LAMNIDAE (= Isuridae)

Gènere: *Isurus* Rafinesque, 1810 (= *Oxyrhina* Agassiz, 1843)

Isurus hastalis (Agassiz, 1843)
(Fig. 8: 1 i 10)

- 1919 *Oxyrhina hastalis* Agassiz: Gómez-Llueca; p. 18, fig. 2; L. VIII: 1-2.
1919 *Oxyrhina xiphodon* Agassiz: Gómez-Llueca; p. 19, fig. 3; L. VIII: 3-4.
1919 *Oxyrhina* sp.: Gómez-Llueca; p. 23, figs. 6-7.
1919 *Oxyrhina* nov. sp.: Gómez-Llueca; p. 21, fig. 5; L. VIII: 5.
1934 *Oxyrhina hastalis* Agassiz: Rocabert; p. 81; L. II: 4-11.
1934 *Oxyrhina xiphodon* Agassiz: Rocabert; p. 82; L. II: 14-15 (non 12-13).
1946a *Oxyrhina hastalis* Agassiz: Bauzá; p. 376-377; L. XIX: 8.
1946a *Oxyrhina xiphodon* Agassiz: Bauzá; p. 377; L. XIX: 9.
1946a *Oxyrhina leptodon* Agassiz: Bauzá; p. 376; L. XIX: 10.
1947b *Oxyrhina hastalis* Agassiz: Bauzá; p. 635; L. XXXIX: 8, XL: 4-6, XLI, XLII: 1-8.
1949a *Oxyrhina hastalis* Agassiz: Bauzá; p. 213; L. XV: 5-6.
1949c *Oxyrhina hastalis* Agassiz: Bauzá; p. 499; L. XXIX: 5-6.
1955 *Oxyrhina hastalis* Agassiz: Bauzá i Imperatori; p. 93; L. XV: 2-7.
1962 *Oxyrhina hastalis* Agassiz: Bauzá i Mercadal; p. 156; L. I: 7-9.
1963 *Oxyrhina hastalis* Agassiz: Bauzá et al.; p. 223; L. III: 2-12, IV: 4-8, V: 3-6.
1973 *Oxyrhina hastalis* Agassiz: Bauzá i Plans; p. 80; L. III: 20-21.
1973 *Oxyrhina hastalis* Agassiz: Obrador i Mercadal; fig. 3: 3-4.
1975 *Oxyrhina hastalis* Agassiz: Colom; p. 476; fig. 200: 7-8.
1978 *Oxyrhina hastalis* Agassiz: Bauzá; p. 375; L. XXII: 51-55.
1991 *Oxyrhina hastalis* Agassiz: Colom; p. 86; L. 6: 4.

1996 *Isurus oxyrinchus* Rafinesque: Mañé et al.; p. 25; L. II: 18.

Present al Miocè de Mallorca (Muro, Santa Margalida i Campos), Menorca (Sa Muleta-Alaior, Rafalet-Sant Lluís, Pont d'En Gil i Bajolí), Catalunya (Vilanova i la Geltrú, Altafulla, Pobla de Montornès, Torredembarra i Vilaseca de Solcina); així com al Pliocè de Catalunya (El Papiol i Sant Feliu de Llobregat-Torrent del Terme) i Màlaga.

L'exemplar de la Fig. 8: 10, d'una mida molt més gran i robusta que totes les altres dents d'*I. hastalis* trobades, concorda fortament amb la descripció feta de dues dents representades amb la denominació d'*Isurus benedeni* (Le Hon, 1871) al Miocè de Mallorca (Santa Margalida) i Menorca (Maó) (Bauzá, 1947a; 1978).

Pel que fa als principals trets diferencials i filogènesi de les espècies del gènere *Isurus*, així com les relacions amb l'espècie actual *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810, vegeu els treballs de Bauzá (1947a; 1948c) i Mañé et al. (1996).

Representant actual del gènere, *I. oxyrinchus* [Solraig, llúdrria (Bal.-Cat.); Marrajo (Cast.)] és una espècie cosmopolita bastant comú a les costes europees. Epipelàgic, rares vegades s'apropa a la costa, nedant a la superfície (amb les aletes dorsal i caudal fora de l'aigua) o prop d'ella. Molt voraç, s'alimenta principalment d'escòmbrids i calamars. D'hàbits solitaris és molt ràpid perseguint banc de peixos i cefalòpodes.

Família: CARCHARHINIDAE

Gènere: *Carcharhinus* BLAINVILLE, 1816
Carcharhinus egertoni (Agassiz, 1843)

(Fig. 8: 9; Fig. 10: 1)

- 1919 *Carcharias (Prionodon)* sp.: Gómez-Llueca; p. 29; L. IX: 11-21.
1934 *Carcharias (Prionodon)* sp.: Rocabert; p. 93; L. IV: 11-23.
1947a *Prionodon cf. egertoni* (Agassiz): Bauzá; p. 533; L. XXXVIII: 1-8.

- 1949a *Prionodon egeroni* (Agassiz): Bauzá; p. 208; L. XIV: 1-4.
 1955 *Carcharhinus egeroni* (Agassiz): Bauzá i Imperatori; p. 96; L. XV: 8-9.
 1964 *Carcharhinus egeroni* (Agassiz): Bauzá; p. 201 (descriu).
 1978 *Carcharhinus egeroni* (Agassiz): Bauzá; p. 377; L. XX: 10-23.
 1996 *Carcharhinus* (*Prionodon*) *egeroni* (Agassiz): Mañé *et al.*; p. 20; L. I: 1-14.

Espècie present al Miocè de Mallorca (Muro i Santa Margalida), Catalunya (Torredembarra, Montjuïc i Vilaseca de Solcina); així com al Pliocè de Mallorca (Sa Pobla), Catalunya (El Papiol, Sant Vicenç dels Horts, Castellbisbal i Molins de Rei) i Màlaga (SALYT).

Mañé *et al.* (1996) proporcionen un resum comparatiu dels trets diferencials de *C. egeroni* amb *Carcharhinus priscus* (Agassiz, 1493) del Miocè, *Carcharhinus plumbeus* (Nardo, 1827) i d'altres espècies actuals del gènere.

L'espècie actual *C. plumbeus* [Tiburón de Milberto (Cast.)], amb una distribució cosmopolita, és freqüent al Mediterrani, especialment a l'Adriàtic. Abundant en aigües de la zona nerítica-litoral (0-50 m), fins i tot salobres. Molt voraç, s'alimenta de preses vives i detritus de tot tipus, podent arribar al canibalisme. D'enorme vitalitat i resistència, pot seguir caçant i menjant després d'haver sofert greus mutilacions.

Gènere: *Galeocерdo* Müller i Henle, 1837
Galeocерdo cuvieri (Peron i Lesueur, 1822)

- 1996 *Galeocерdo cuvieri* (Peron i Lesueur): Mañé *et al.*; p. 21; L. II: 8-9.

Localitzada una sola dent al Pliocè de Catalunya (El Papiol).

Diferenciem *G. cuvieri* de *Galeocерdo aduncus* Agassiz, 1843 descrit al Miocè (Rocabert, 1934; Bauzá, 1947b; 1949a; 1949c; 1953a; 1978; Bauzá i Plans, 1973), atesa la curvatura de la corona més regular

des de l'inici fins el vèrtex de *G. cuvieri* (vegeu el treball de Mañé *et al.*, 1996).

Actualment *G. cuvieri* [Tiburón tigre (Cast.)], és una espècie molt rara al Mediterrani, essent habitual als mars tropicals i subtropicals, pot aparèixer rarament fins a Islàndia. Epipelàgic o, més rarament, litoral. Molt voraç s'alimenta de preses vives i detritus de tot tipus, podent arribar en ocasions al canibalisme. Presenta una enorme vitalitat i resistència, amb capacitat per seguir caçant i menjant després d'haver sofert greus mutilacions.

Família: SQUALIDAE

Gènere: *Echinorhinus* Blainville, 1816

Echinorhinus sp.

(Fig. 9: 1)

- 1973 *Echinorhinus* sp.: Bauzá i Plans; p. 93; L. I: 8-9.

Descrita una sola placa dèrmica al Pliocè de Catalunya (Pobla de Montornès).

L'espècie actual *Echinorhinus brucus* (Bonnaterre, 1788) [Pez clavo, oruga marina (Cast.)], bastant rar al Mediterrani, és més comú a l'Atlàntic, des d'Àfrica fins Escòcia. Bentònic, a l'estiu a 20-200 m i a l'hivern a 400-900 m. Sobre tot tipus de substrat.

Família: MYLIOBATIDAE

Gènere: *Myliobatis* Cuvier, 1817

Myliobatis sp. cf. *M. aquila* (Linnaeus, 1758)

(dentals Fig. 8: 3; fibló caudal Fig. 9: 4)

- 1919 *Zigobates* sp.: Gómez-Llueca; p. 47; fig. 18; L. XIII: 2-4.
 1919 *Myliobates* nov. sp.: Gómez-Llueca; p. 34; figs. 12-16; L. X-XII, XIII: 1.
 1934 *Myliobatis* sp.: Rocabert; p. 98; L. V: 1-2, 4-6.
 1934 *Zigobates* sp.: Rocabert; p. 99; L. V: 3.
 1946a *Myliobates* sp.: Bauzá; p. 375; L. XVIII: 2.
 1946b *Myliobatis* sp.: Bauzá; p. 451; L. XXXVII: 16, XXXVIII-XXXIX, XL: 38-39.
 1949a *Myliobatis* sp.: Bauzá; p. 205; L. XV: 8-11.

- 1949c *Rhinoptera studei* Agassiz: Bauzá: p. 476; L. XXX: 9-10.
 1963 *Myliobatis meridionalis* Gervais: Bauzá *et al.*; p. 232; L. IX: 6, X: 1-3, XI: 1-4.
 1964 *Myliobatis* sp.: Bauzá: p. 203 (descript.).
 1966b *Myliobatis* sp.: Bauzá: p. 136; L. I: 4.
 1969b *Myliobatis meridionalis* Gervais: Bauzá; L. I-II.
 1973 *Myliobatis* sp.: Bauzá i Plans; p. 94; L. V: 39-41.
 1973 *Myliobatis* sp.: Obrador i Mercadal; fig. 3: 8-9.
 1978 *Myliobatis meridionalis* Gervais: Bauzá; p. 379; L. XXI: 37-41, 43, 46.

Gènere present al Miocè de Mallorca (Muro, Santa Margalida i Campos), Menorca (Na Negra i Costa des Sòtil), Catalunya (Montjuïc, Gelida, Sant Sadurní d'Anoia, Olèrdola, Pobla de Montornès i Banyeres) i Andalusia (Alcolea i Niebla); així com al Pliocè de Mallorca (Sa Pobla), Catalunya (El Papiol) i Huelva (Cabezos).

Tenint en compte la difícil determinació específica de *Myliobatis* a partir de restes dentals aïllades, podem adscriure la pràctica totalitat d'exemplars descrits a jaciments del Miocè dins del grup de *Myliobatis meridionalis* Gervais, 1852; mentre que tots els exemplars descrits dins del Pliocè (Rocabert, 1934; Bauzá, 1949a, 1949c, 1964) es poden incloure dins d'una determinació específica més afi a la *Myliobatis* sp. cf. *M. aquila* (Linnaeus, 1758).

Els principals trets dentals que ens permeten una discriminació específica entre les actuals *Myliobatis aquila* (Linnaeus, 1758) i *Pteromylaeus bovinus* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817) (= *Myliobatis bovina* Geoffroy Saint-Hilaire, 1817) són la menor curvatura de les peces de la sèrie central i una superfície coronària més esmaltada (més brillant) de la primera (Bauzá *et al.*, 1963; Bauzá, 1969b), els que ens permet situar els exemplars estudiats com una espècie molt afi a l'actual *M. aquila*.

A l'actualitat *M. aquila* [Bonjesús, milana (Bal.-Cat.); *Aguila marina* (Cast.)] és una espècie cosmopolita, bastant comú al Mediterrani i a l'Atlàntic Oriental, des del

sud de Gran Bretanya fins a les Canàries incloent Madeira i les Açores. Bentopelàgic, freqüent als fons blans d'arena o fang de les aigües costeres litorals o de la plataforma fins els 200 m. Carnívor, bàsicament malacòfag, s'alimenta d'animals bentònics (mol·luscs amb closca, crustacis, peixos) que tritura amb les seves plaques dentàries.

b) Classe OSTEICHTHYES:

Família: SERRANIDAE

Gènere: cf. *Epinephelus* Linnaeus, 1758

cf. *Epinephelus* sp.

(Fig. 9: 5)

1978 *Epinephelus* sp.: Bauzá; p. 387 (otolit no); L. XXVIII: 4.

Localitzada només una dent al Pliocè de Mallorca (Sa Pobla).

Al jaciment D s'han pogut recuperar les restes òssies corresponents a una part del crani, on és pot distingir perfectament *in situ* el pre-opercle dentat (Fig. 9: 5) que caracteritza als Serranidae.

L'actual *Epinephelus marginatus* (Linnaeus, 1758) [Anfós, nero (Bal.-Cat.); Mero (Cast.)] és una espècie litoral típica del Mediterrani i de l'Atlàntic occidental, des de Sudàfrica fins al sud de Gran Bretanya (molt rar) incloses les Canàries, Açores i Madeira. Es troba, quasi sempre, sobre fons durs (rocosos de grans blocs) o al límit de les zones d'algues, entre els 5 i 400 m de profunditat. És un depredador molt voraç amb especial predilecció pels cefalòpodes sobre els peixos i crustacis que també formen part del seu règim alimentari. Sedentari i territorial, caça a l'aguait dins d'un territori individual, en el que es troba habitualment amagat dins d'una esclatxa que li serveix també de refugi i protecció. Es tracta d'una espècie eminentment termòfila amb variacions estacionals molt marcades, que arribat l'hivern emigra o es desplaça a major profunditat. Ous pelàgics.

Família: SPARIDAE

Gènere: *Dentex* CUVIER, 1814

Dentex cf. *fossilis* JONET, 1975

(Fig. 10: 3)

1949a *Dentex* sp.: Bauzá; p. 210; L. XIII: 17.

1978 *Dentex* sp.: Bauzá; p. 389; L. XXVIII: 5.

1985 *Dentex* sp.: Colom; p. 283(53); fig. 19: 1-8.

1995 *Dentex fossilis* Jonet: Mañé *et al.*; p. 20; L. I: 1-4.

Present al Pliocè de Mallorca (Sa Pobla) i Catalunya (El Papiol i Molins de Rei). Sanz (1950) i Bauzá i Plans (1973) descriuen varis otolits atribuïts a *Dentex lozanoi* Sanz, 1950, *Dentex latior* Schubert, 1906 i *Dentex gregarius* (Koken, 1891) al Pliocè inferior de Mallorca (Llubí i Pont d'Inca) i Catalunya (Espitlles).

L'espècie actual *Dentex dentex* (Linnaeus, 1758) [Déntol (Bal.-Cat.); Dentón (Cast.)], típicament mediterrània, es troba també a l'Atlàntic Oriental des de Gran Bretanya (ocasional) fins a Dakar, incloses les Canàries i Madeira. Normalment entre 1 i 2 km de la costa als 30 m de profunditat sobre fons de tots tipus, preferentment rocosos, d'arena i herbeis de *Zostera* i *Posidonia*, podent arribar caçant fins a la superfície. Més freqüent a la vorera durant l'estiu, a l'hivern, degut al fred es retira a aigües més profundes podent arribar als 200 m de profunditat. Els joves són més litorals. Es tracte d'un gran carnívor amb preferència pels cefalòpodes. Caçador molt voraç i desconfiat, solitari o formant petits grups.

Gènere: *Pagellus* Cuvier i Valenciennes, 1830

Pagellus sp.

(Fig. 10: 4)

1949b *Pagellus* sp.: Bauzá; p. 655; L. XXVIII: 4-5.

1964 *Pagellus* sp.: Bauzá; p. 209 (descript.).

1995 *Pagellus* sp.: Mañé *et al.*; p. 20; L. I: 5-7.

Gènere present al Pliocè de Mallorca (Sa Pobla) i de Catalunya (El Papiol).

L'actual *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758) [Pagell (Bal.-Cat.); Pagel, Breca (Cast.)] present a l'Atlàntic Oriental (des de tròpic fins a la península Escandinava, incloses les Canàries, Madeira i Cap Verd), al Mediterrani i al Mar Negre, és una espècie litoral que normalment es troba formant petits grups sobre fons detrítics (arenosos i llimosos) i coral·lins als 10-30 m a l'estiu i fins als 200 m a l'hivern. Té un règim carnívor variat, amb preferència pels invertebrats o petits peixos.

Gènere: *Diplodus* Rafinesque, 1910 (= *Sargus* Cuvier, 1817)

Diplodus jomnitanus (Valenciennes, 1844) (Fig. 8: 2; Fig. 10: 5 superior)

1919 *Sargus oweni* Agassiz: Gómez-Llueca; p. 52; L. IX: 46-51.

1946a *Sargus oweni* Agassiz: Bauzá; p. 377; L. XVIII: 7.

1946a *Sargus incisivus* Gervais: Bauzá; p. 376; L. XVIII: 7.

1948c *Trigonodon oweni* Sismonda: Bauzá; p. 454; L. XL: 44-51.

1949a *Trigonodon oweni* Sismonda: Bauzá; p. 214; L. VIII: 1-6.

1949c *Sargus incisivus* Gervais: Bauzá; p. 496; L. XXX: 16.

1962 *Diplodus jomnitanus* Valenciennes: Bauzá i Mercadal; p. 160; L. I: 10.

1963 *Trigonodon oweni* Sismonda: Bauzá *et al.*; p. 243; L. XIV: 3-5(3 no).

1973 *Diplodus jomnitanus* Valenciennes: Bauzá i Plans; p. 105; L. VIII: 65-67.

1973 *Diplodus jomnitanus* Valenciennes: Obrador i Mercadal; fig. 3: 10.

1978 *Diplodus jomnitanus* Valenciennes: Bauzá; p. 389; L. XXVIII: 6.

1985 *Diplodon* sp.: Colom; p. 285(53); fig. 19: 24.

1995 *Diplodus jomnitanus* Valenciennes: Mañé *et al.*; p. 22; L. I: 17.

Espècie present al Miocè de Mallorca (Muro, Llubí, Santa Margalida i Campos), Menorca (Sant Lluís i Es Vermell) i Catalunya (Villafranca del Penedès); així com al Pliocè de Catalunya (Sant Feliu del Llobregat).

Cal no confondre *D. jomnitanus*, amb *Trigonodon oweni* Sismonda, 1949 (= *Sargus sioni* Roualt, 1858), espècie amb la que en ocasions ha estat considerada sinònima (Gómez-Llueca, 1919; Bauzá, 1946a, 1948c, 1949a; Bauzá *et al.*, 1963), fent entrar a *D. jomnitanus* dins la discussió de la seva atribució o no a la família Sparidae (Bauzá, 1958b; Mañé *et al.*, 1995).

L'actual *Diplodus sargus* (Linnaeus, 1758) [Sard (Bal.-Cat.); Sargo (Cast.)] és un peix abundant al Mediterrani essent més rar al Mar Negre, Atlàntic Oriental des del Golf de Biscaia (molt rar) fins a Angola, incloses les Canàries, Açores i Madeira. Litoral, sobre esculls, fons rocosos, detritics i praderies de fanerògames (*Zostera*, *Posidonia*) i *Caulerpa prolifera*. Omnívor, s'alimenta de tot quan troba, triturant amb els seus molars les closques dels mol·luscs, arribant a menjar eriçons. Temorós, astut i desconfiat, té un potent atac i una defensa enèrgica. Solitari o gregari, petits exemplars erràtics, se li atribueix una certa memòria. *Diplodus* es troba molt adaptat a la zona de romponents, ja que la seva morfologia i disposició de les aletes li permeten maniobrar amb molta facilitat.

Gènere: *Sparus* Linnaeus, 1758

Sparus cinctus (Agassiz, 1843)

(molars Fig. 8: 4; canines Fig. 8: 7)

1919 *Sphaerodus* cf. *parvus* Agassiz: Gómez-Llueca; p. 49; L. IX: 27-38.

1934 *Sphaerodus* sp.: Rocabert; p. 101; L. V: 9-20.

1948c *Chrysophrys cincta* var. *astensis* Sacco: Bauzá; p. 458; L. XXXVII: 7-8.

1949a *Sparus cinctus* (Agassiz): Bauzá; p. 214; L. XV: 7.

1962 *Sparus cinctus* (Agassiz): Bauzá i Mercadal; p. 161; L. I: 17.

1973 *Sparus cinctus* (Agassiz): Bauzá i Plans; p. 102; L. IV: 32++, 32+++.

1973 *Sparus cinctus* (Agassiz): Obrador i Mercadal; fig. 3: 11.

1978 *Sparus cinctus* var. *astensis* Sacco: Bauzá; p. 392; L. XXVIII: 13-15.

Present al Miocè de Mallorca (Muro, Santa Margalida i Campos), Menorca (Sant Lluís i Es Vermell), i Catalunya (Altafulla i Sant Sadurn d'Anoia).

Malgrat que la determinació específica dels *Sparidae* a partir de dents aïllades, sense conèixer la seva distribució i col·locació a les branques mandibulars, resulta difícil i arriscada; la presència conjunta de molars hemisfèrics amb dents laterals còniques i canines massives de punta arrodonida i inclinada vers l'interior ens permet una atribució específica a *S. cinctus* (Bauzá, 1949a; Bauzá i Plans, 1973). Per altra banda, la total absència de radiacions a la cara basal de les dents (Mañé i Abad, 1998), així com el perímetre basal circular regular de les mateixes, ens permet una determinació diferencial de *Pagrus caeruleostictus* Valenciennes, 1830.

Sparus aurata Linnaeus, 1758

(Fig. 8: 8)

1995 *Sparus aurata* Linnaeus: Mañé *et al.*; p. 21 (descript.).

Present al Pliocè de Catalunya (El Papiol).

En alguns dels molars trobats se poden entreveure lleugerament alguns plecs radials a la perifèria de la corona, característica diferencial que quan és molt marcada distingeix *Sparus neogenus* Arambourg, 1927 (= *Chrysophrys agassizi* Sismonda, 1846). Són més evidents als exemplars del Miocè que en els del Pliocè, i a l'actualitat s'hi insinuen de manera molt difusa (Bauzá, 1949a; Bauzá *et al.*, 1963; Bauzá i Plans, 1973; Mañé *et al.*, 1995); per a la qual cosa, els exemplars del Pliocè, amb plecs radials poc marcats, podrien

pertànyer a una forma de transició entre *S. neogenus* del Miocè i *S. aurata* actual.

A l'actualitat *S. aurata* [Orada (Bal.-Cat.); Dorada (Cast.)] és un peix freqüent al Mediterrani i Atlàntic oriental, des de Gran Bretanya fins a Senegal incloses Canàries, Cap Verd i Açores. El trobem sobre fons arenosos, fangosos i praderies de *Posidonia* i *Zostera*, molt litoral arribant a penetrar a les aigües de llacunes salobres. Molt voraç, s'alimenta sobre tot de balànids i mol·luscs de closca enterrats sota l'arena. Deambula sol o en petits esbarts, temorós i desconfiat, presentant una defensa enèrgica.

Gènere: *Pagrus* Cuvier, 1817

Pagrus mauritanicus Arambourg, 1927

(Fig. 8: 6)

1949a *Pagrus mauritanicus* Arambourg: Bauzá; p. 210; L. XVI: 7.

1964 *Pagrus mauritanicus* Arambourg: Bauzá; p. 209 (descript.).

1973 *Pagrus mauritanicus* Arambourg: Bauzá i Plans; p. 104; L. VIII: 63-64.

1978 *Pagrus mauritanicus* Arambourg: Bauzá; p. 392; L. XXVIII: 7-8.

Present al Miocè de Catalunya (Monjos) i al Pliocè de Mallorca (Sa Pobla).

Alguns autors (Bauchot i Pras, 1993) inclouen el gènere *Pagrus* Cuvier, 1817 com un subgènere de *Sparus* Linnaeus, 1758.

L'espècie actual *Pagrus pagrus* (Linnaeus, 1758) [Pàgara, Pàgre (Bal.-Cat.); Pargo (Cast.)] es distribueix pel Mediterrani i Atlàntic Oriental, des de Gran Bretanya fins a Angola incloses les Canàries, Madeira i les Açores, sobre fons durs o detritics (joves també a les praderies de fanerògames) de la zona litoral i/o de plataforma, de 10-30 m a l'estiu arribant fins als 250 m a l'hivern. Carnívor (crustacis, mol·luscs i peixos), deambula sol o en petits esbarts, temorós i desconfiat, presentant una defensa enèrgica.

Gènere: *Sparnodus* Agassiz, 1839

Sparnodus sp.

(Fig. 10: 7)

1948c *Chrysophrys honi* Leriche: Bauzá; p. 458; L. XXXVII: 17-19.

1985 *Box* sp.(?): Colom; p. 285(53); fig. 19: 16-17.

1995 *Sparnodus* sp.: Mañé et al.; p. 22; L. I: 17.

Gènere present al Miocè de Mallorca (Muro i Santa Margalida), així com al Pliocè de Catalunya (El Papiol).

Sense representants actuals, aquest gènere apareix a principis l'Eocè estant documentat fins el Pliocè inferior (Mañé, 1995), essent la primera vegada que es cita del Pliocè mitjà-superior. Els exemplars estudiats presenten un perfil més robust i el vèrtex menys punxegut que els descrits al Pliocè català.

Família: SPHYRAENIDAE

Gènere: *Sphyraena* Block i Schneider, 1801

Sphyraena cf. *olisiponensis* Jonet, 1966

(Fig. 10: 2)

1934 *Cybium* sp.: Rocabert; p. 103; L. V: 31-37.

1949a *Cybium* sp.: Bauzá; p. 210; L. XIV: 9-12

1964 *Cybium* sp.: Bauzá; p. 211 (descript.).

1973 *Sphyraena* sp.: Bauzá i Plans; p. 99; L. IV: 32+.

1978 *Sphyraena* sp. (*Cybium* sp.): Bauzá; p. 395; L. XXVIII: 3.

1995 *Sphyraena olisiponensis* Jonet: Mañé et al.; p. 25; L. I: 23-25.

Gènere present al Miocè de Catalunya (Sant Sadurní d'Anoia, Montjuïc, Monjos, Olèrdola i Pobla de Montornès); així com al Pliocè de Mallorca (Sa Pobla) i Catalunya (El Papiol i Sant Vicenç dels Horts).

L'actual *Sphyraena sphyraena* (Linnaeus, 1758) [Espet (Bal.-Cat.); Espetón (Cast.)] es distribueix pel Mediterrani, Mar Negre i Atlàntic Oriental, des del Golf de Biscaia fins a Angola incloses les Canàries, Madeira i Cap Verd. Pelàgic litoral (0-100

m), sobre fons d'arena, macs i coralls. És un fort depredador de peixos i calamars. Gregari, especialment els joves, els adults més solitaris cacen sobre tot a l'aguait.

c) Miscel·lània: Restes diverses.

El jaciment D ens ha proporcionat una dent (Fig. 10: 6) que amb reserves podríem atribuir a algun representat del subordre Dasyatoidei, selacis hipotremats amb fiblons verinosos a la cua, d'hàbits costaners fins a 60-100 m, normalment bentònics (alguns d'ells es poden enterrar dins l'arena o fang) però que també es troben freqüentment nedant elegantment a plena mar o inclòs a la superfície. S'alimenten d'organismes bentònics (crustacis, mol·luscs, petits peixos, etc.) excepció de *Mobula* que s'alimenta de plàncton.

Del jaciment A provenen 2 incisives atribuïbles a algun Sparidae indeterminat, possiblement a alguna espècie del gènere *Diplodus* (Fig. 10: 5 inferior).

Per altra banda, s'han pogut recuperar diverses restes òssies de teleostis entre les que destaquen 2 vèrtebres corresponents a peixos de mida mitjana-gran (Fig. 9: 2-3).

Paleoecologia: anàlisi i discussió

a) Paleoclima.

El Pliocè es caracteritzà per un clima que es va anar fent més fred i àrid, fenomen que s'inicià al Miocè superior fins arribar a les primeres glaciacions infero-quadernaris. A la zona de l'antic Mar Mediterrani aquest refredament es deixà notar, en primer lloc, amb un relatiu descens de la temperatura coincident amb el límit Pliocè inferior/Pliocè superior que culmina amb un dràstic descens coincident amb el límit Brunhes/Matuyana o l'inici de les grans glaciacions àrtiques plisto-holocèniques (Mateu, 1982).

Pel que fa a la fauna ictiològica del Pliocè inferior estudiada per Bauzà a la zona del Mediterrani Occidental, i en

comparació amb la del Miocè, aquest autor ha apuntat els següents fets (Bauzà, 1958a; 1961b; 1964):

- Disminució de la mida de les dents, principalment a les espècies amb més afinitats tropicals i/o subtropicals.

- Total absència dels gèneres *Taurinichthys*, *Tetraodon* i *Labrodon* d'afinitats tropicals.

- Disminució de l'abundància d'altres gèneres tropicals com són: *Diodon*, *Balistes* i *Aetobates*.

Pel que fa al material objecte del present estudi, que atribuïm en la seva totalitat al Pliocè mitjà-superior, cal destacar:

- Una total absència dels gèneres amb afinitats tropicals.

- Total absència del gènere *Caracharodon*, gènere d'àmplia distribució horitzontal fins al pliocè, excepció feta de les mars fredes (Bauzà i Imperatori, 1955; Bauzà, 1961b; Bauzà i Mercadal, 1962).

- Una continuació de les espècies que es poden denominar arcaïques (Solé, 1959) que es vénen mantenint des del Miocè sense pràctica modificació o tan sols amb disminució de la seva mida.

Pel que podem veure, ja no sols es nota una disminució de la talla en les espècies d'alguns gèneres amb més afinitats tropicals, sinó també la total absència dels mateixos que ens apunta clarament cap un significatiu refredament del medi.

b) Batimetria, substrat i salinitat.

El primer que observem, es una clara preponderància de representants del domini bentònic, destacant els gèneres amb preferència per la zona litoral, dels quals la majoria poden compartir també un caràcter divagant de litoral i/o plataforma.

La presència d'una petita representació de gèneres pelàgics, tots ells taurons (*Isurus*, *Hexanchus*, *Galeocerdo*), l'hauríem d'explicar tenint en compte factors tafonòmics, ja que la determinació

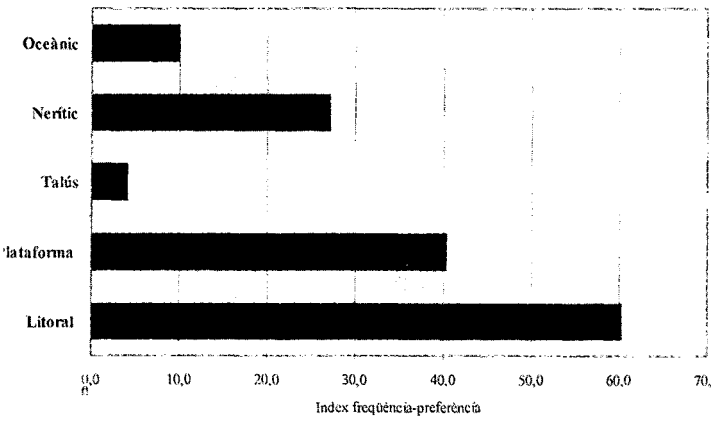


Fig. 5. Batimetria.
Fig. 5. Batimetry.

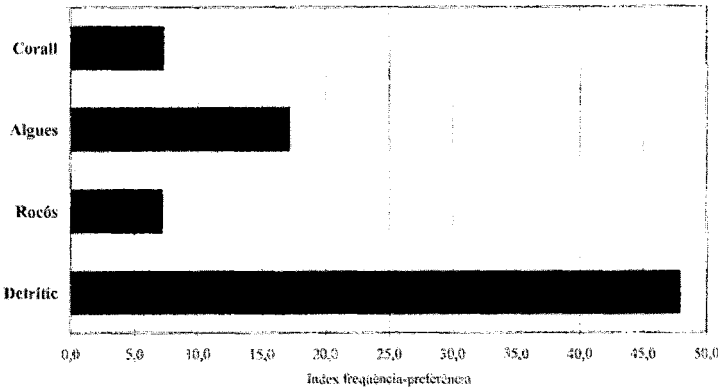


Fig. 6. Substrat.
Fig. 6. Substrat.

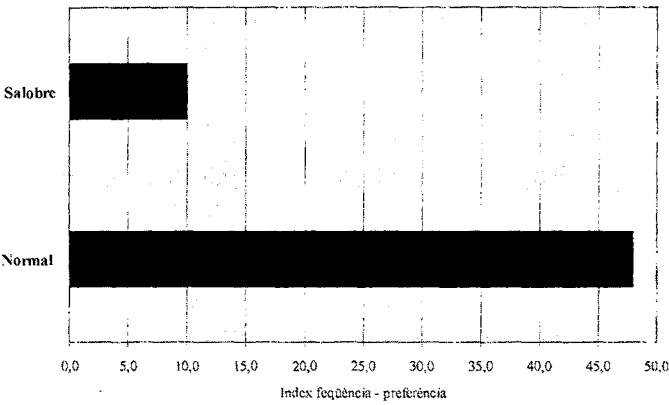


Fig. 7. Salinitat.
Fig. 7. Salinity.

sistemàtica d'*Hexanchus* i *Galeocerdo* s'ha tingut que fer sobre unes poques restes dentàries molt fragmentades i deteriorades, possiblement degut al transport sofert al fons marí; considerant també que en ocasions, encara que rares, aquests taurons es poden apropar a la costa.

Pel que fa a la variable substrat, observem un domini quasi absolut de gèneres amb afinitat pels fons detrítics preferentment d'arena (*Sparus*, *Odontaspis*, *Dasyatis*, *Pagellus*, *Myliobatis*) si bé cal tenir en compte que una part important d'aquests gèneres (*Diplodus*, *Sparus*) també freqüenten les praderies de fanerògames i/o de *Caulerpa prolifera*, la qual cosa ens fa suposar l'existència d'un fons d'arena amb algunes comunitats d'algues que servirien de refugi i protecció a molts d'aquests peixos.

L'anàlisi de la variable salinitat ens denota l'existència d'unes aigües de caràcter obert, ja que tan sols 3 dels gèneres estudiats (*Sparus*, *Carcharinus* i *Dasyatis* ?) poden freqüentar en ocasions zones salobres; si bé l'alta freqüència relativa d'aquests gèneres ens du a no descartar l'existència de zones salobres properes.

L'anàlisi litològic i micropaleontològic del sediment (calcarenites bioclàstiques d'aspecte massiu amb predomini de foraminífers litorals) també ens du a interpretar aquests nivells com a una seqüència someritzant, amb dipòsits molt costaners de bancs d'arena (*shoals*) evolucionant a dipòsits de platja (Alvaro *et al.*, 1984; Simó i Ramón, 1986; ITGE, 1991).

c) Règim tròfic.

Es de destacar el caràcter depredador - carnívor de absolutament tots els gèneres representats, dominant els règims a base de mol·luscs (malacòfags), peixos i cefalòpodes; només el gènere *Diplodus* té un règim omnívor compartint el seu caràcter depredador amb cert règim herbívor. *Carcharinus* i *Galeocerdo* poden arribar a

engolir tot tipus de detritus, arribant també en ocasions al canibalisme.

Conclusions

Es cita per primera vegada una important representació ictiològica a 4 jaciments inèdits que podem situar al Pliocè mitjà/superior.

Dins d'aquesta important fauna ictiològica destaquen principalment els espàrids, taurons i rajades, així com el caràcter depredador de tots els gèneres que hi son representats.

Pel que fa als aspectes mediam-bientals hem de destacar un significatiu refredament del medi, l'existència de fons marins de tipus detrític, principalment d'arena amb possibles praderies d'algues, que podem situar a la zona litoral amb unes aigües poc profundes i de caràcter obert, no descartant l'existència de zones salobres pròximes, de caràcter més restringit.

Agraïments

Vull agrair a n'Antoni Roselló "Guia" el haver-me acompanyat i mostrat per primera vegada el jaciment A, inicial i més fructífer d'aquest treball; així com les indicacions de n'Andreu "Marc", propietari dels terrenys on s'ubica el mateix, que han fet possible la localització i recol·lecció de la major part del material paleontològic objecte del present treball.

De la mateixa manera, manifestar el meu agraïment a Damià Vicens i Guillem X. Pons, de la SHNB, per haver realitzat una revisió molt enriquidora, tant per al contingut com per a l'autor del present treball.

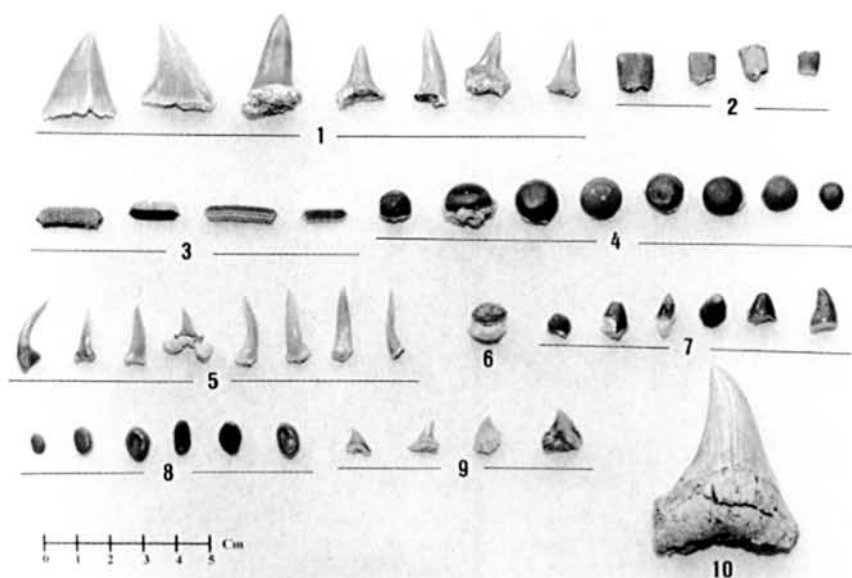


Fig. 8. 1) i 10) *Isurus hastalis* (Agassiz); 2) *Diplodus jomnitanus* (Valenciennes); 3) *Myliobatis* sp. cf. *M. aquila* Linnaeus; 4) *Sparus cinctus* (Agassiz), molariformes; 5) *Odontaspis taurus* (Agassiz); 6) *Pagrus mauritanicus* Arambourg; 7) *Sparus cinctus* (Agassiz), caniniformes; 8) *Sparus aurata* Linnaeus; 9) *Carcharhinus egertoni* (Agassiz). Tots els exemplars del jaciment A, excepte 6) del jaciment D.

Fig. 8. 1) and 10) *Isurus hastalis* (Agassiz); 2) *Diplodus jomnitanus* (Valenciennes); 3) *Myliobatis* sp. cf. *M. aquila* Linnaeus; 4) *Sparus cinctus* (Agassiz), molar tooth; 5) *Odontaspis taurus* (Agassiz); 6) *Pagrus mauritanicus* Arambourg; 7) *Sparus cinctus* (Agassiz), canine tooth; 8) *Sparus aurata* Linnaeus; 9) *Carcharhinus egertoni* (Agassiz). All of them belong to the A deposit but 6), from the D deposit.

Bibliografia

- Alvaro, M., Barnolas, A., Del Olmo, P., Ramírez del Pozo, J. i Simó, A. 1984. El Neógeno de Mallorca: Caracterización sedimentológica y bioestratigráfica. *Bol. Geol. Miner.*, 95(1): 3-25. Madrid.
- Barón, A. i Pomar, L. 1978. *Recent distribution of Neogene sedimentation areas of the Mediterranean. Area 405: Balearic depression*. IGCP project núm. 25 UNESCO-IUGS.
- Bauchot, M.L. i Pras, A. 1993. *Guía de los peces de mar de España y Europa*. Omega. 432 pp. Barcelona.
- Bauzá, J. 1944. Notas sobre la paleontología de Baleares. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 42(9-10): 627-630.
- Bauzá, J. 1945a. Nueva contribución al conocimiento de la paleontología de Mallorca. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 43 (7-8): 397-401.
- Bauzá, J. 1945b. Nota sobre el Mioceno de Mallorca. *Miscelánea Almera*. Inst. Geol. Diput. Prov. Barna., 1: 133-135.

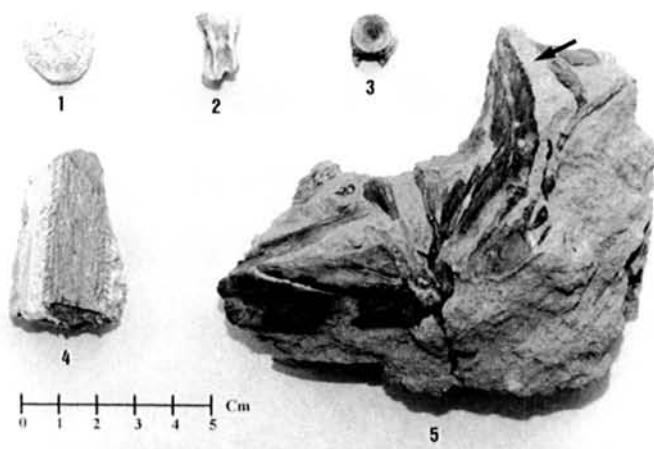


Fig. 9. 1) *Echinorhinus* sp., jaciment B; 2) i 3) Vèrtebres de teleostei, jaciment A; 4) Fibló caudal de *Myliobatis* sp., jaciment A; 5) cf. *Ephinephelus* sp., restes òssies corresponents a part del crani, on es pot distingir perfectament *in situ* el pre-opercle dentat característic del serrànids, jaciment D.
Fig. 9. 1) *Echinorhinus* sp., B deposit; 2) and 3) Teleost vertebra, A deposit; 4) Caudal sting of *Myliobatis* sp., A deposit; 5) cf. *Ephinephelus* sp., bones corresponding to part of the cranium, we can see *in situ* the dentate pre-operculum characteristic of Serranidae, D deposit.

- Bauzá, J. 1946a. Contribución a la geología y paleontología de Mallorca. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 44(5-6): 369-380.
- Bauzá, J. 1946b. Contribución a la paleontología de Mallorca. Notas sobre el cuaternario. *Estudios Geológicos*, 4: 199-204.
- Bauzá, J. 1947a. Nuevas aportaciones al conocimiento de la ictiología del Neógeno Catalano-Balear. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 45(7-8): 523-538.
- Bauzá, J. 1947b. Nuevas aportaciones al conocimiento de la ictiología del Neógeno Catalano-Balear. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 45(9-10): 619-646.
- Bauzá, J. 1948a. Contribuciones al conocimiento de la fauna ictiológica del neogeno de Baleares. Sobre el hallazgo de *Taurinichthys villaltai* n. sp.. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 46 (3-4): 231-235.
- Bauzá, J. 1948b. Nuevas aportaciones al conocimiento de la ictiología del Neógeno Catalano-Balear. *Estudios Geológicos*, 8: 221-239.
- Bauzá, J. 1948c. Nuevas aportaciones al conocimiento de la ictiología del Neógeno Catalano-Balear. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 46(5-6): 443-460.
- Bauzá, J. 1949a. Contribuciones al conocimiento de la fauna ictiológica fósil de Mallorca. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 47(3-4): 203-221.
- Bauzá, J. 1949b. Sobre el hallazgo de los géneros *Box*, *Diplodus* y *Pagellus* en el plaisanciense de Son Talapí (Llubí) Mallorca. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 47(9-10): 653-657.
- Bauzá, J. 1949c. Nuevas contribuciones a la fauna ictiológica fósil del Neógeno de España. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, extra: 471-504.
- Bauzá, J. 1949d. Sobre el hallazgo del *Balistes lerichei* n. sp. en el Vindoboniense de Santa Margarita (Mallorca). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 47 (7-8): 519-521.
- Bauzá, J. 1950. Contribución al conocimiento de la ictiología fósil del Neógeno balear. Sobre el hallazgo del *Taurinichthys Villaltai*. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 48 (1): 63-66.

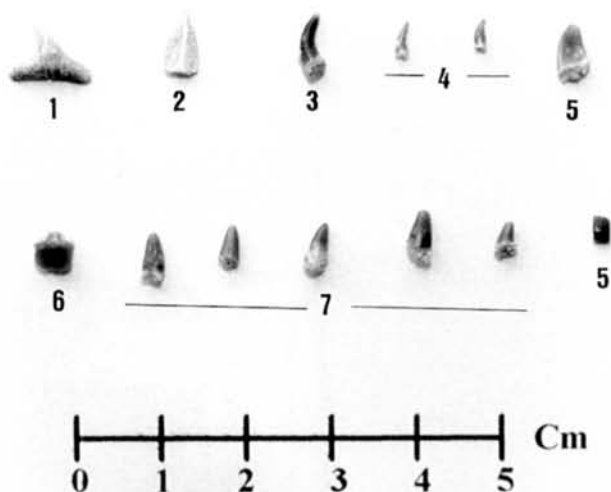


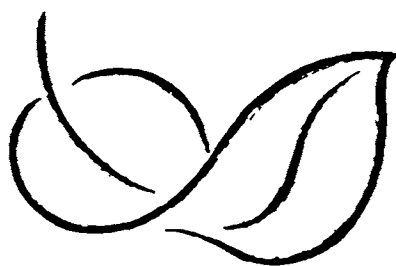
Fig. 10. 1) *Carcharhinus egertoni* (Agassiz), jaciment D; 2) *Sphyræna* cf. *olisiponensis* Jonet, jaciment A; 3) *Dentex* cf. *fossilis* Jonet, jaciment A; 4) *Pagellus* sp., jaciments A i D; 5) Superior: *Diplodus jomnitanus* (Valenciennes), jaciment A; Inferior: Incisiva Sparidae indeterminat, jaciment A; 6) cf. *Dasyatisioidei*, jaciment D; 7) *Sparnodus* sp., jaciments A i C.
Fig. 10. 1) *Carcharhinus egertoni* (Agassiz), D deposit; 2) *Sphyræna* cf. *olisiponensis* Jonet, A deposit; 3) *Dentex* cf. *fossilis* Jonet, A deposit; 4) *Pagellus* sp., A and D deposits; 5) Upper: *Diplodus jomnitanus* (Valenciennes), A deposit; Lower: Incisiva Sparidae undetermined, A deposit; 6) cf. *Dasyatisioidei*, D deposit; 7) *Sparnodus* sp., A and C deposits A i C.

Bauzá, J. 1953a. Fauna ictiológica fósil de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 1953 (1): 11-13.
Bauzá, J. 1953b. Contribución al conocimiento de la ictiología fósil de Cataluña y Baleares. *Mem. y Com. Inst. Geol. Prov. Barna. Diput. Prov. de Barcelona*, 10: 5-10.
Bauzá, J. 1954a. Ictiología fósil de Baleares. El género *Labrodon* en formaciones miocénicas de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, (1-4): 15-19.
Bauzá, J. 1954b. Contribución al conocimiento de la ictiología actual y fósil de España. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 52: 63-71.
Bauzá, J. 1955a. Contribuciones al conocimiento de la fauna ictiológica fósil de España. Otolitos fósiles de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 1955 (1-3): 71-79. Palma de
Bauzá, J. 1955b. Contribuciones a la ictiología fósil de España. Otolitos fósiles del genero

Gobius procedentes del Plioceno de Son Talapí (Llubí) Mallorca. *Estudios Geológicos*, 11 (27-28): 401-407.
Bauzá, J. 1955c. Otolitos actuales y fósiles del genero *Ophidion*. In: *Homenaje póstumo Dr. D. Fco. Pardoillo Vaquer*. Universidad de Barcelona. Secretaría de Publicaciones, Facultad de Ciencias, pp 291-293. Barcelona.
Bauzá, J. 1957a. *Contribuciones a la fauna ictiológica de España: Otolitos actuales y fósiles*. Instituto de Geología. Universidad de Oviedo, 24 pp. Oviedo.
Bauzá, J. 1957b. Nueva contribucion al estudio de los otolitos de peces actuales y fósiles de España. *Mem. y Com. Inst. Geol. Prov. Barna. Diput. Prov. Barcelona*, 16: 33-44. Barcelona.
Bauzá, J. 1958a. Contribuciones a la paleontología de Mallorca. Sondeo Son Vivot

- (La Puebla). Su fauna ictiológica. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 1958(4): 65-74.
- Bauzá, J. 1958b. Contribución al conocimiento del *Trigonodon oweni* SISMONDA. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 56(1): 255-260.
- Bauzá, J. 1961a. La fauna ictiológica fósil de España II. *Vínculo*. Colegio La Salle de Palma, 129: 3 pp. Palma de Mallorca.
- Bauzá, J. 1961b. La fauna ictiológica fósil de España. III y último. *Vínculo (Colegio La Salle de Palma)*, 130: 1-3.
- Bauzá, J. 1964. Fauna de las formaciones del Terciario superior de la Puebla (Mallorca). *Estudios Geológicos*, 20: 187-220.
- Bauzá, J. 1966a. Nueva contribución al conocimiento de los otolitos fósiles. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 12 (1-4): 111-113.
- Bauzá, J. 1966b. Contribuciones a la paleontología de Baleares. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 12(1-4): 133-137.
- Bauzá, J. 1967. Contribuciones al conocimiento de la ictiología actual i fósil de Menorca. *Rev. de Men.*, 3: 197-210.
- Bauzá, J. 1968. Contribuciones al conocimiento de la ictiología fósil de España. El género "*Balistes*" en el Vindoboniense de Mallorca. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Geol.)*, 66: 29-33.
- Bauzá, J. 1969a. Contribuciones al conocimiento de los otolitos de peces actuales y fósiles de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 15: 103-110.
- Bauzá, J. 1969b. Contribuciones al conocimiento de la ictiología fósil de Mallorca. El género *Myliobatis* Cuvier. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 15: 93-97.
- Bauzá, J. 1972. Contribuciones al conocimiento de fauna ictiológica fósil de España (III). *Acta Geológica Hispánica*. Instituto Nacional de Geología (C.S.I.C.), 7 (2): 62-65.
- Bauzá, J. 1978. Paleontología de Mallorca. Ciento ochenta millones de años de la flora y fauna de Mallorca. In: Mascaró, J. coord. *Historia de Mallorca*, 7: 331-430. Gráficas Miralles. Palma de Mallorca.
- Bauzá, J. i Imperatori, L. 1955. Contribuciones a la ictiología fósil de España. Peces pliocénicos de Málaga. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Geol.)*, 53: 89-98.
- Bauzá, J. i Mercadal, B. 1961. Nuevas contribuciones al conocimiento de la fauna ictiológica fósil de Menorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 7(1-4): 45-48.
- Bauzá, J. i Mercadal, B. 1962. Contribuciones al conocimiento de la fauna ictiológica de Menorca. *Revista de Menorca*, 2: 153-163.
- Bauzá, J. i Plans, J. 1973. Contribución al conocimiento de la fauna ictiológica del Neógeno Catalano-Balear. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 18: 72-131.
- Bauzá, J., Quintero, I. i De La Revilla, J. 1963. Contribuciones al conocimiento de la fauna ictiológica fósil de España. *Not. y Com. Inst. Geol. Min. Esp.*, 70: 217-273.
- Bofill i Poch, A. 1899. Indicaciones sobre algunos fósiles de la caliza basta blanca de Muro, Isla de Mallorca. *Bol. R. Acad. Cienc. y Arts. Barna.*, 23. Barcelona.
- Colom, G. 1973. Història geològica de Mallorca. In: Mascaró Pasarius, J. *Historia de Mallorca*. Vol. 1: 1-96. Gráficas Miramar. Palma de Mallorca.
- Colom, G. 1975. *Geologia de Mallorca*. Diput. Prov. Bal. Inst. Estudios Baleáricos. Patronato "J. M^a Quadrado". CSIC. 2 vols. 519 pp. Palma de Mallorca.
- Colom, G. 1980. Nota preliminar sobre la existencia del plioceno inferior, marino, en Mallorca (Baleares). *Acta Geológica Hispánica*, 15(2): 45-49. Madrid.
- Colom, G. 1985. Estratigrafía y Paleontología del Andaluciense y del Plioceno de Mallorca (Baleares). *Bol. Geol. y Min*, 96(3): 235-302. Madrid.
- Colom, G. 1991. *Las ciencias naturales en las Islas Baleares. Historia de sus progresos. Direcció General de Cultura*. Conselleria de Cultura, Educació i Esports. Govern Balear. 369 pp.
- Colom, G., Sacarés, J. i Cuerda, J. 1968. Las formaciones marinas y dunares pliocénicas de la región de Llucmajor (Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 14: 46-61.
- Corbera, J., Sabatés, A. i García-Rubies, A. 1998. *Peces de Mar de la Península Ibérica. Guía de Campo*. Planeta. 312 pp. Barcelona.
- Cuerda, J., Sacarés, J. i Colom, G. 1969. Hallazgo de terrenos pliocenos, marinos, en la región de Llucmajor (Mallorca). *Acta Geológica Hispánica*, 4(2): 35-37.
- García Yagüe, A. i Muntaner, A. 1968. *Estudio hidrogeológico del Llano de Palma*. MOP-DGOH-SGOP. 3 vols. Madrid.
- Gómez-Llueca, F. 1919. El mioceno marino de Muro (Mallorca). *Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat. (Ser. Geol.)*, 25: 91.

- Hermite, H. 1878. *Études géologiques sur les îles Baléares. Première part: Majorque et Minorque*. Ed. F. Pichon. 362 pp. Paris (Traducció castellana: 1988. Imprenta y Fundición Manuel Tello. 297 pp. Madrid). Instituto Tecnológico Geominero de España. 1991. *Mapa Geológico de España. Escala 1:50:000. Hoja 698 (38-27): Palma*. 64pp. Madrid.
- Luther, W. i Fiedler, K. 1968. *Peces y demás fauna marina de las costas del Mediterraneo*. Pulide. 375 pp. Barcelona.
- Mañé, R.; Magrans, J. i Ferrer, E. 1995. Ictiologia fòssil del Pliocè del Baix Llobregat. I. Teleostis. *Batalleria*, 5: 19-27.
- Mañé, R.; Magrans, J. i Ferrer, E. 1996. Ictiologia fòssil del Pliocè del Baix Llobregat. II. Selacis pleurotremats. *Batalleria*, 6: 19-33.
- Mañé, R. i Abad, A. 1998. Primera cita de *Pagrus caeruleosticus* (Pisces) de Cervelló (Barcelona). *Batalleria*, 8: 61-66. Barcelona.
- Mateu, G. 1982. El neògeno-pleistoceno de Mallorca: Biocronoestratigrafia y paleoceanografía en base a los foraminíferos planctònics. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 26: 75-133.
- Obrador, A. i Mercadal, B. 1973. Nuevas localidades con fauna ictiológica para el Neógeno menorquín. *Acta Geológica Hispánica*, 8 (4): 115-119.
- Pomar, L., Marzo, M. i Barón, A. 1983. El Terciario de Mallorca. In: *El Terciario de las Baleares (Mallorca - Menorca). Guía de las excursiones. X Congreso Nacional de Sedimentología*. Grupo Español de Sedimentología. pp 21-44. Menorca.
- Riera, F., Oliver, J. i Terrasa, J. 1995. *Peixos de les Balears*. Conselleria d'Obres Públiques i Ordenació del Territori. Govern Balear. 250 pp. Palma de Mallorca.
- Riera, F., Pou, S. i Grau, M. 1993. La ictiofauna. In: Alcover, J.A.; Ballesteros, E. i Fornós, J.J. eds. *Història natural de l'Arxipèlag de Cabrera*. Monografies de la SHNB, 2: 263-644. Editorial Moll - CSIC. Palma de Mallorca.
- Rocabert, Ll. 1934. Contribució al coneixement de la fauna ictiològica terciària catalana. *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 34 (1-5): 78-107.
- Roger, J. 1980. *Paleoecologia*. Paraninfo. 204 pp. Madrid.
- Sanz, J. 1950. Otolitos fòssils del terciario de Mallorca. *Estudios Geológicos*, 6(12): 435-451.
- Sanz, J. i Bauzá, J. 1961. Contribuciones al conocimiento de la ictiología fòsil de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 7(1-4): 39-42.
- Simó, A. i Ramon, X. 1986. Análisis sedimentológico y descripción de las secuencias deposicionales del Neógeno postorogénico de Mallorca. *Bol. Geol. Miner.* 97(4): 446-472.
- Solé, L. 1959. Succession des faunes marines du Pliocène au quaternaire sur les côtes méditerranéennes d'Espagne et aux Baléares. In: *La topographie et la géologie des profondeurs océaniques. LXXXIII Colloque internationaux. Nice - Villefranche, 5-12 mai 1958*: 283-293. Centre National de la Recherche Scientifique. Paris.
- Vicens, D. i Gracia, F. 1999. *Carcharodon carcharias* (Linnaeus, 1758) en el Plistocè superior de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 42: 167-170.
- Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nielsen, J. i Tortonesc, E. 1984-1986. *Fishes of the North-eastern Atlantic and Mediterranean*. UNESCO. 3 vols. 1473 pp. Paris.



*PER UN MUSEU DE LA
NATURALES A CIUTAT*

Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca

Pere FRAGA, Cristòfol MASCARÓ, Oscar GARCIA,
Xec PALLICER, Martí PONS i Miquel TRUYOL

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Fraga, P., Mascaró, C., Garcia, O., Pallicer, X., Pons M. i Truyol, M. 2000. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 43: 63-75. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Noves dades corològiques per a la flora de Menorca. Donam a conèixer 8 nous tàxons per a la flora de les Balears: *Achyranthes sicula* (L.) All., *Brassica fruticulosa* Cirillo subsp. *fruticulosa*, *Brassica nigra* (L.) W.D.J. Koch, *Bromus rigidus* Roth subsp. *ambigens* (Jord.) Pignatti, *Caucalis platycarpus* L., *Centaurea napifolia* L., *Fumaria barnolae* Sennen & Pau subsp. *barnolae* i *Thymelaea gussonei* Boreau. Altres 15 són novetat per a la flora de Menorca: *Allium subvillosum* Salzm. ex Schult. & Schult. f., *Alopecurus myosuroides* Huds., *Biscutella auriculata* L., *Brassica tournefortii* Gouan, *Bupleurum tenuissimum* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Inula conyza* DC., *Neslia paniculata* (L.) Desv. subsp. *thracica* (Velen.) Bornm., *Polygonum rurivagum* Jord. ex Boreau, *Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult., *Sinapis alba* L. subsp. *mairei* (H. Lindb.) Maire, *Sysimbrium erysimoides* Desf., *Sonchus asper* (L.) Hill subsp. *glaucescens* (Jord.) Ball, *Sonchus maritimus* L. subsp. *aquatilis* (Pourr.) Nyman, i *Vulpia myuros* (L.) C.C. Gmel. Al mateix temps *Thymelaea passerina* (L.) Coss. & Germ. queda exclosa de la flora de Balears.

Paraules clau: corologia, flora vascular, Menorca.

NOTES AND CONTRIBUTIONS TO THE KNOWLEDGE OF THE FLORA OF MENORCA. In a new contribution to the knowledge on the flora of Menorca are recorded in this paper new chorological data. Though the records are from throughout the island some of them are just from one site, there the maintenance of a non intensive and traditional agriculture have allowed to keep a good range of plants from the cultivated fields. Most of those plants are in clearly regression throughout Europe. As a result of this field works 8 taxa are new for the flora of the Balearic Islands: *Achyranthes sicula* (L.) All., *Brassica fruticulosa* Cirillo subsp. *fruticulosa*, *Brassica nigra* (L.) W.D.J. Koch, *Bromus rigidus* Roth. subsp. *ambigens* (Jord.) Pignatti, *Caucalis platycarpus* L., *Centaurea napifolia* L., *Fumaria barnolae* Sennen & Pau subsp. *barnolae* and *Thymelaea gussonei* Boreau. While other 15 are new for the flora of Menorca: *Allium subvillosum* Salzm. ex Schult. & Schult. f., *Alopecurus myosuroides* Huds., *Biscutella auriculata* L., *Brassica tournefortii* Gouan, *Bupleurum tenuissimum* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Inula conyza* DC., *Neslia paniculata* (L.) Desv. subsp. *thracica* (Velen.) Bornm., *Polygonum rurivagum* Jord. ex Boreau, *Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult., *Sinapis alba* L. subsp. *mairei* (H. Lindb.) Maire, *Sysimbrium erysimoides* Desf., *Sonchus asper* (L.) Hill subsp. *glaucescens* (Jord.) Ball, *Sonchus maritimus* L. subsp. *aquatilis* (Pourr.) Nyman, and *Vulpia myuros*

(L.) C.C. Gmel. Also as result of these works *Thymelaea passerina* (L.) Coss. & Germ. is excluded from the flora of the Balearic Islands.

Keywords: chorology, flowering plants, Menorca.

Pere FRAGA i ARGUIMBAU, Verge del Toro 14, 07750 Ferreries, Menorca; Cristòfol MASCARÓ SINTES i Oscar GARCIA FEBRERO, GOB Menorca, Camí d'Es Castell 59, 07702 Maó; Xec PALLICER ALLÈS, Bisbe Sever 34, 07750 Ferreries, Menorca; Martí PONS GOMILA, Veterinaris Gomila 9 1er., 07740 Es Mercadal; Miquel TRUYOL OLIVES, M^a Lluïsa Serra 83 1er 2^a, 07703 Maó.

Recepció del manuscrit: 21-jul-00; revisió acceptada: 17-oct-00.

Introducció

Com una nova contribució al coneixement de la flora de Menorca reunim en aquest article una llista de novetats corològiques. Aquestes van des d'alguns nous tàxons per a la flora de les Balears i de Menorca fins a ampliacions de la àrea de distribució de tàxons d'àrea reduïda, així com la confirmació de la presència a l'illa de plantes fins ara dubtoses.

Una bona part de les citacions corresponen a plantes dels camps cultivats, no és per casualitat. Hem tingut la sort de trobar i conèixer unes terres de cultiu on el manteniment d'una agricultura no intensiva i tradicional ha permès la conservació i ressorgiment de un bon grapat de plantes dels sembrats avui en dia de cada vegada més rares.

Resultats com aquests posen de manifest que a Menorca encara hi queda molta feina de florística a fer.

Els noms dels autors s'han abreviat seguint el criteri Brummit *et al.* (1992). Els tàxons estan ordenats alfabèticament i per cada un d'ells es donen la localitat, quadrícula UTM, altitud, hàbitat, data, recol·lectors i l'herbari on resta dipositat el material. Les plantes que són novetat per a la flora de les Balears van precedides de dos asteriscs (**) i les que ho són per a la flora de Menorca per un asterisc (*).

Catàleg florístic

*****Achyranthes sicula* (L.) All.**

Sa Boval Vella, Maó, 31SFE054235, 10 m, 12-X-1997, C. Mascaró (C. Mascaró, herb. pers.). Trobada inicialment en un sol punt, en una escletxa entre roques silíciques reberta de terra, exposada al nord. Posteriorment es van trobar més poblacions dins la mateixa quadrícula 31SFE0523, 12-III-2000, P. Fraga, Ó. García, C. Mascaró i M. Pons (P. Fraga, herb. pers.).

Morellet, Maó, 31SFE055252, 10 m, 27-V-2000, C. Mascaró (C. Mascaró, herb. pers.). Aquesta població dista devers 1 km de les anteriors.

A Menorca habita en afloraments rocosos silícis, a l'ombra de vegetació arbustiva d'ullastrar, entre camps de pastura o conreu. Majoritàriament viu a la solana, a diferència de la primera població coneguda. A les parts d'aquests boscarons de sòl més profund és normal trobar-la juntament amb *Sysimbrium erysimoides* Desf., que es cita més endavant en aquest mateix treball. És un ambient clarament nitròfil, freqüentat pel bestiar. Té una floració principal a la primavera i una segona, manco important, a la primavera d'hivern (IX-X).

La corologia d'aquesta espècie és confusa a la bibliografia, segurament per confusions amb *A. sicula* L. Mentre que

Pignatti (1982) i Tutin (1993) la consideren planta del Mediterrani SW, segons Carretero (1990) seria planta originària d'Àsia i Àfrica, naturalitzada al Mediterrani.

La descripció de la planta menorquina s'ajusta a la de Carretero (1989), apartant-se de la de Pignatti (1982) i Tutin (1993) pel que fa als pseudostaminodis. Segons aquests dos darrers autors els pseudostaminodis serien d'àpex fimbriat en *A. aspera* L. i d'àpex enter en *A. sicula*. En canvi segons Carretero (1990) *A. sicula* tendria els pseudostaminodis d'àpex fimbriat. La planta de Menorca els té clarament fimbriats.

***Aegilops neglecta* Req. ex Bertol**

Son Ládico, Alaior, 31SEE997274, 100 m, tanques pasturades en terres calcàries, 8-V-1999, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.).

Segona localitat per aquesta gramínia a Menorca, la primera a Es Berrecks de Sta. Anna (Fraga, 1998).

****Allium subvillosum* Salzm. ex Schult. & Schult. f.**

Mallauí, Sa Marjal Vella, Ciutadella, 31SEE774214, 20 m, marina de xipell i romani amb pins en sòl calcari, 16-IV-2000, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.).

Pla *et al.* (1992) en el seu catàleg el posen com a dubtós per a Menorca. No en coneixem cap cita ni referència concreta.

****Alopecurus myosuroides* Huds.**

Son Puig Menor Vell, Alaior, 31SFE017235, 70 m, camps de cereals, 20-III-1999, *P. Fraga* i M. Truyol (P. Fraga, herb. pers.); Torre Petxina Vella, Ciutadella, 31SEE810253, 60 m, tanques de guaret en el fons del barranc, terres calcàries, 6-V-2000, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.).

A les dues localitats és raríssima, tan sols unes poques plantes escampades per dins les tanques.

***Althaea officinalis* L.**

Prat de Son Bou, Alaior, 31SEE903190, 1 m, vegetació palustre, terres argiloses calcàries, 11-VIII-1996, *P. Fraga* i X. Pallicer (P. Fraga, herb. pers.); Hort de Binissaid, Cala Galdana, Ferreries, 31SEE826221, 2 m, voreres de paret i síquies dins el prat que es forma de la Font dels Desmais, terres argiloses calcàries, 24-X-1999, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.).

S'en coneixien dues localitats anteriors: Albufera d'Es Grau (Teixidor, 1872) i Prat de Tirant (Rodríguez, 1904). D'aquestes dues localitats tan sols a la segona hem pogut confirmar la presència actual de la planta.

****Amaranthus blitum* L. subsp. *blitum***

Prat de Bellavista, Ciutadella, 31SEE768207, 2 m, dins el mateix prat al voltant de l'aigua i per on més passa el bestiar, terres calcàries, 22-VIII-1999, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.).

Amaranthus blitum subsp. *blitum* i *A. graecizans* L. són els únics tàxons d'aquest gènere considerats nadius de la regió mediterrània.

***Anthemis cotula* L.**

Torre Petxina Vella, Ciutadella, 31SEE810253, 60 m, tanques en guaret en el fons del barranc, terres calcàries, 21-IV-2000, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.).

Aquesta planta a Menorca és molt rara, anteriorment tant sols es coneixia una referència del ponent de l'illa (Bolòs *et al.*, 1998a).

***Arisarum vulgare* Targ.-Tozz. subsp. *simorrhinum* (Durieu) Maire & Weiller**

Citada per primera vegada a les Balears de Menorca (Cardona i Rita, 1982), n'hem trobat tres poblacions al centre de l'illa: Calafi Vell, Ferreries, 31SEE854246, 105 m, voreres de paret en terres calcàries, 12-XII-1999, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.); Binicalsitx, Ferreries, 31SEE848245, 105 m, voreres de camí i voreres de paret

dins tanques cultivades, terres calcàries, 12-XII-1999, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.); Talaiot de Torre Llafuda, Ciutadella, 31TEE788282, 130 m, dins el mateix recinte del poblat entre les pedres dels monuments, terres calcàries, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.).

A les tres localitats conviuen les dues subspècies, però aquesta subspècie mostra una clara preferència per créixer a bandes més ombrívols i fresques que no la subspècie *vulgare*. Un dels caràcters que separa les dues subspècies és la longitud del peduncle de la inflorescència. Si a la subspècie *vulgare* aquest és prou llarg com per que la inflorescència quedi ben visible per entre o per damunt les fulles, a la subspècie *simorrhinum* el peduncle és més curt que el pecíol de les fulles i moltes vegades a més és decumbent, açò fa que les inflorescències quedin sempre per davall les fulles, fins i tot a ran de terra. Podria ser molt bé que per mor d'aquest caràcter tan discriminador moltes vegades la subspècie *simorrhinum* passes per alt.

****Biscutella auriculata* L.**

Torre Petxina Vella, Ciutadella, 31SEE810253, 60 m, tanques de guaret en el fons del barranc, terres calcàries, 21-IV-2000, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.).

Tan sols unes poques plantes creixent aquí i allà per dins els plans.

*****Brassica fruticulosa* Cirillo subsp. *fruticulosa***

Binissafullet Nou, Sant Lluís, 31SFE056119, 70 m, terres calcàries remogudes i nitrificades, 25-I-2000, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.).

És notablement abundant dins una tanca que fins fa poc servia de femer municipal. Aquesta localitat tan particular fàcilment fa pensar més en una introducció recent i accidental com a planta pionera i oportunista. Però una segona població trobada posteriorment prop de la primera i amb un hàbitat ben diferent, pot dur a altres

conclusions: Camí de Biniparrell, Sant Lluís, 31SFE063118, 70 m, voreres de camí en el peu de les parets, terres calcàries, 27-I-2000, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.). L'hàbitat d'aquesta segona població estaria més d'acord amb la que li correspon a aquesta planta segons diferents autors (Pignatti, 1982; Gómez Campo, 1993; Akeroyd, 1993).

**** *Brassica nigra* (L.) W.D.J. Koch**

Torre Petxina Vella, Ciutadella, 31SEE810253, 60 m, tanques de guaret en el fons del barranc, terres calcàries, 21-IV-2000, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.).

Aquesta seria la primera cita per a les Balears.

****Brassica tournefortii* Gouan**

Son Marcer de Dalt, Ferreries, 31SEE865247, terres arenoses calcàries en mitjans d'ullastres dins tanques conreades, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.).

En el catàleg de Pla *et al.* (1992) apareix indicada per a Mallorca, en canvi altres autors com Bolòs *et al.* (1995) i Gómez Campo (1993) no la indiquen de les Balears.

Espècie molt característica per la seva roseta basal de fulles molt ben formada i per les inflorescències escaposes.

*****Bromus rigidus* Roth subsp. *ambigens* (Jord.) Pignatti**

Platja de Binigaús, Binigaús Nou, Es Migjorn Gran, 31SEE877196, 3 m, arenals marítims, 1-V-2000, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.).

Deu ser un tàxon poc acceptat o poc conegut, ja que tan sols Pignatti (1982) recull aquesta subspècie a la seva obra. A altres obres com Flora Europaea no hi ha cap referència (Smith, 1980).

Difereix de la subspècie *rigidus* tant en l'ecologia (arenals marítims), com en la morfologia (làmina foliar reduïda, rígida, inflorescència més densa, espiguetes més llargues, etc.)

****Bupleurum tenuissimum* L.**

Dues localitats pròximes per aquesta umbelífera fins ara no coneguda de Menorca:

Entre la Cala de Sa Torreta i Els Tamarells del Nord, Maó, 31SFE077245, 6 m, terres silícies parcialment inundades a l'hivern, 26-II-2000, *P. Fraga* (*P. Fraga*, herb. pers.). S'en veuen nombroses plantes joves així com les restes de les plantes de l'any anterior. La floració és tardana i no succeeix fins a partir de la segona meitat de juliol.

Sa Boval Vella, Maó, 31SFE057233, 5 m, pastura silícica molt pròxima a terres del prat de s'Albufera des Grau, inundades a l'hivern, 21-IX-1997, *C. Mascaró* (*C. Mascaró*, herb. pers.).

*****Caucalis platycarpus* L.**

Torre Petxina Vella, Ciutadella, 31SEE810253, 60 m, tanques de guaret en el fons del barranc, terres calcàries, 21-IV-2000, *P. Fraga* (*P. Fraga*, herb. pers.).

A aquesta localitat no és una planta del tot rara encara que mala de veure per ser baixa i de aspecte semblant a altres plantes molt més comunes i conegudes (*Torilis nodosa* (L.) Gaertn., *Daucus carota* L., etc.).

*****Centaurea napifolia* L.**

Es Prat, Es Mercadal, 31TEE935317, 5 m, tanques de guaret en terres silícies argiloses, 1-V-2000, *P. Fraga* (*P. Fraga*, herb. pers.); Torre Petxina Vella, Ciutadella, 31SEE810253, 60 m, tanques de guaret en el fons del barranc, terres calcàries, 21-IV-2000, *P. Fraga* (*P. Fraga*, herb. pers.).

Agafant les descripcions d'aquesta planta donades per alguns autors (Pignatti, 1982; Dostál, 1976), les plantes de Menorca presentarien algunes diferències morfològiques, especialment pel que fa a l'apèndix de les bràctees involucrals. La distribució actual coneguda d'aquesta *Centaurea* es situa a la península italiana, Còrsega, Sardenya i Sicília (Pignatti, 1982). No es

coneixen cites segures dins el territori de la flora Ibèrica (Dostál, 1976 la considera dubtosa pel territori ibèric), per tant aquestes localitats de Menorca podrien representar el límit occidental de l'espècie.

****Cirsium arvense* (L.) Scop.**

Sa Marjal Vella, Ciutadella, 31SEE771214, 5 m, voreres de tanques cultivades en el fons del canaló, terres calcàries, 12-IX-1999, *P. Fraga* i *O. García* (*P. Fraga*, herb. pers.); Barranc de Son Fideu, Ferreries, 31SEE873240, 45 m, plans cultivats dins el barranc en terres calcàries, 31-X-1999, *P. Fraga* i *O. García* (*P. Fraga*, herb. pers.).

Fins ara no era coneguda de Menorca encara que Rodríguez (1904) la va incloure en una de les llistes de plantes a cercar per la seva abundància a Mallorca.

***Conringia orientalis* (L.) Dumort.**

Dues localitats per aquesta rara crucífera dels camps de cultiu, especialment els de cereals. Torre Petxina Vella, Ciutadella, 31SEE810253, 60 m, tanques de guaret en el fons del barranc, terres calcàries, 9-IV-2000, *P. Fraga*, *O. García* i *M. Truyol* (*P. Fraga*, herb. pers.); Binigaus Nou, Es Migjorn Gran, 31SEE876198, 8 m, tanques sembrades de cereals en el fons del barranc, terres calcàries, 1-V-2000, *P. Fraga* (*P. Fraga*, herb. pers.).

A les dues bandes la planta es raríssima, tan sols n'hi havia dues o tres plantes com a molt. Segons el catàleg de Pla *et al.* (1992) estaria ja citada de Mallorca i Menorca, però no d'Eivissa; en canvi segons Bolòs *et al.* (1990) aquesta planta sols es trobaria a Mallorca i Eivissa encara que a una obra posterior els mateixos autors no assenyalen cap localitat per a les Balears (Bolòs *et al.*, 1997). A *Flora Iberica* (Fernandes, 1993) tan sols es dona per confirmada la seva presència a Mallorca.

***Corrigiola telephiifolia* Pourr.**

En donam a conèixer la tercera localitat a Menorca per aquesta cariofil·làcia: Bassa de Torre Llafuda, Ciutadella, 31SEE789279, 100 m, dins la mateixa depressió de la bassa, terres arenoses calcàries, 25-XII-1999, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.).

Citada anteriorment del Pla de Turmadén (Rodríguez, 1904) i de Binimoti (Fraga *et al.*, 1998).

Tant les plantes de Binimoti com les de Torre Llafuda (la població del Pla de Turmadén no ha estat retrobada), presenten alguns caràcters que les situen a mig camí entre *C. telephiifolia* Pourr. i *C. littoralis* L. Així les fulles basals i les caulinars són de forma diferent (les basals estratament obovado-espatulades, les caulinars més amples, elíptico-espatulades) i més o manco carnosos, caràcters aquests propis de *C. telephiifolia*, però en canvi les branques de les inflorescències són completament folioses i postrades en terra, caràcters aquests més propis de *C. littoralis*. Nosaltres davant aquest dubte hem preferit seguir els autors anteriors (Rodríguez, 1904; Bolòs *et al.*, 1990) i mantenir-la com a *C. telephiifolia* a l'espera de nous aclariments.

***Cyperus fuscus* L.**

Font d'Es Desmais, Hort de Binissaid, Ferreries, 31SEE826221, 2 m, en els fangs del prat que es forma a partir de la font, 24-X-1999, *X. Pallicer* (P. Fraga, herb. pers.).

A Menorca només en coneixiem una localitat anterior a la Font de Sant Nicolau, Al Toro, Es Mercadal (Rodríguez, 1904).

***Diplotaxis muralis* (L.) DC.**

Santa Elena, Ferreries, 31SEE843235, 60 m, damunt un fortí creixent entre el reble que el cobreix, calcari, 19-XII-1999, *P. Fraga*, *O. García*, *M. Pons* i *M. Truyol* (P. Fraga, herb. pers.).

Sembla ser una crucífera prou rara a Menorca, de fet l'única cita anterior que

coneixem és en el Barranc de Sant Joan, Maó (Rodríguez, 1904).

***Euphorbia segetalis* L. subsp. *pineae* (L.) Hayek**

Taxon una mica controvertit, per alguns autors seria espècie (Smith *et al.*, 1968; Pignatti, 1982) i d'altres la subordinen a subspècie o varietat d'*E. segetalis* L. (Bolòs *et al.*, 1990; Benedí *et al.*, 1997). A Menorca certament hi és, i almanco aquí es pot diferenciar clarament de la subspècie *segetalis* tant per la seva morfologia com per la seva ecologia. En coneixem dues poblacions en els dos extrems de l'illa: Punta Nati, Ciutadella, 31TEE702338, 30 m, roquissars calcaris damunt els penyals, 6-II-2000, *P. Fraga* i *M. Pons* (P. Fraga, herb. pers.); Torre d'Alcaufar, Sant Lluís, 31SFE110093, 20 m, roquissars calcaris damunt els penyals, 6-XII-1999, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.).

Bolòs *et al.* (1999) la situen a dos punts diferents del llevant de Menorca, un d'ells (FE00) podria ser la mateixa localitat de Alcaufar.

*****Fumaria barnolae* Sennen & Pau subsp. *barnolae***

Torre Trencada, Ciutadella, 31SEE789269, 110 m, tanques conreades en terreny arenós calcari, 8-IV-2000, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.); Torre Petxina Vella, Ciutadella, 31SEE810253, 60 m, tanques de guaret en el fons del barranc, 8-IV-2000, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.).

Tal com indiquen Sáez i Fraga (1999) les citacions de *F. barnolae* conegudes anteriorment a les Balears eren degudes a confusions. Per tant aquestes dues localitats són les primeres per a la flora de les Balears.

***Glaucium corniculatum* (L.) Rudolph**

Torre Petxina Vella, Ciutadella, 31SEE810253, 60 m, tanques de guaret en el fons del barranc, terres calcàries, 9-IV-2000, *P. Fraga*, *O. García* i *M. Truyol* (P. Fraga, herb. pers.).

Citada anteriorment de Salairó (Fraga i Pallicer, 1998).

***Gymnostyles stolonifera* (Brot.) Tutin**

Ciutat de Maó, 31SFE081164, 30 m, empedrats antics de la part vella de la ciutat, 27-I-2000, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Rodríguez (1904) ja la cita de la mateixa ciutat de Maó i dels mateixos ambients, de moment no sembla sortir massa d'allà.

***Hippocrepis multisiliquosa* L.**

Sant Llorenç, Alaior, 31SEE939168, 75 m, tanques de guaret en terres calcàries, 22-III-2000, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.); Torre Trencada, Ciutadella, 31SEE789269, 110 m, tanques pasturades en terres arenoses calcàries, 8-IV-2000, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.); Torre Petxina Vella, Ciutadella, 31SEE811254, 60 m, tanques sembrades en terres calcàries, 9-IV-2000, P. Fraga, O. Garcia i M. Truyol (P. Fraga, herb. pers.).

Citada anteriorment dels camins de Ciutadella i cap a Es Castell (Rodríguez, 1904) i també de prop de Ciutadella (Montserrat, 1953). Amb tot açò sembla que aquesta espècie no seria tan rara com semblava en un principi. Mostra una major preferència per les terres fèrtils i conreades que *H. ciliata* Willd., molt més comuna arreu de l'illa.

***Hypocoum pendulum* L.**

Torre Petxina Vella, Ciutadella, 31SEE810253, 60 m, tanques de guaret en el fons del barranc, terres calcàries, 9-IV-2000, P. Fraga, O. Garcia i M. Truyol (P. Fraga, herb. pers.).

Més localitzada que *H. imberbe* Sm., l'única referència que en tenim de la seva presència a Menorca és el catàleg de Pla et al. (1992). Altres autors (Bolòs et al., 1998a; Dahl, 1986) no la donen com a present a l'illa.

****Inula conyza* DC.**

Barranc de La Cova, Albranca Vell, Es Migjorn Gran, 31SEE877235, 90 m, alzarar ombrívol a la falda del barranc, terres calcàries, 31-X-1999, P. Fraga i O. Garcia (P. Fraga, herb. pers.).

Creix amb *Pulicaria odora* (L.) Rchb. amb la que es confon fàcilment quan no estan en flor.

***Isoetes histrix* Bory**

Bassa d'Es Mal Lloc, Son Toni Martí, Ciutadella, 31TEE809285, 115 m, terres arenoses silícies, 4-XII-1999, P. Fraga i O. Garcia (P. Fraga, herb. pers.).

Aquesta seria la tercera localitat d'*I. histrix* a Menorca. La primera coneguda va ser a s'Enclusa (Ballesteros, 1989), posteriorment es trobà a S'Ermita i Ses planes de So n'Arro (Fraga i Pallicer, 1998). Aquesta darrera seria la més occidental però sense fugir de la regió central de l'illa.

***Kyckxia elatine* (L.) Dumort. subsp. *crinita* (Mabille) Greuter**

Camí d'En Russi, Alaior, 31SFE005251, 90 m, tanques pasturades en terres calcàries, 24-VII-1999, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.); Camí de La Cucanya, Alaior, 31SEE975248, 110 m, tanques pasturades en terres calcàries, 6-XII-1999, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Es la més rara de les tres *Kyckxia* que es fan a Menorca. Anteriorment citada d'Es Pla de Mar (Fraga, 1996). Fins ara totes les poblacions conegudes de Menorca corresponen a la subspècie *crinita*.

***Leuzea conifera* (L.) DC.**

Sobre aquesta planta Rodríguez (1904) recull les citacions dels autors antics Ramis i Oleo sense especificar localitats. Posteriorment Font i Quer (1919) recull una citació de Pons Guerau a Rafal Rubí. Ara nosaltres l'hem trobada no massa enfora d'allà: Es Puntarró, Maó, 31SFE025225, 40 m, en una falda del barranc dins ullastar amb pins, terres calcàries, 23-I-2000, P.

Fraga, M. Pons i M. Truyol (P. Fraga, herb. pers.).

Matthiola sinuata* (L.) R. Br. subsp. *sinuata

Noves localitats per aquest violer mari que es veu greument afectat per la massificació de les platges: Platja de Binigaus, Es Migjorn Gran, 31SEE877196, 2 m, arenals marítims, 17-II-2000, X. Pallicer (X. Pallicer, herb. pers.); Cala de s'Enclusa, Maó, 31SFE041283, 5 m, arenals marítims, 6-I-2000, P. Fraga, O. Garcia i M. Truyol (P. Fraga, herb. pers.); Cala de Sa Torreta, Maó, 31SFE073246, 1 m, arenals marítims, 20-V-2000, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Les localitats anteriors són: Arenals de Tirant i Cavalleria (Rodríguez, 1904), Platjals de Son Xoriguer (Cardona i Rita, 1982), Punta Escullar (Fraga *et al.*, 1997).

***Matthiola tricuspidata* (L.) R. Br.**

Cala Mica, Es Mercadal, 31TEE909346, 2 m, arenals marítims, 13-IV-1999, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

A la mateixa localitat la cità Porta segons recull Rodríguez (1904). Sorpren com una planta amb una població tan reduïda pugui persistir al llarg de més d'un segle.

***Medicago doliata* Carmign.**

Rafal Rubí, Maó, 31SFE023193, 110 m, tanques sembrades de cereals en terres calcàries, 19-V-1999, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

De totes les espècies de *Medicago* que es fan a Menorca aquesta sembla ser la més escadussera. Anteriorment va ser citada de Son Sanxo per Pons Guerau (Rodríguez, 1904).

***Neatostema apulum* (L.) I.M. Johnston**

Camí a Sa Cala d'Es Talaier, Ciutadella, 31SEE775210, 30 m, pradells de teròfits en terres calcàries primes, 16-IV-2000, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Aquesta petita boraginàcia a Menorca sembla estar confinada al ponent de l'illa.

L'única referència anterior que tenim és poc precisa i també es situa a la banda de ponent (Bolòs, 1998b).

****Neslia paniculata* (L.) Desv. subsp. *thracica* (Velen.) Bornm.**

Torre Petxina Vella, Ciutadella, 31SEE810253, 60 m, tanques de guaret en el fons del barranc, terres calcàries, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

De totes les novetats trobades en aquests interessants camps de conreu, aquesta és la més abundant.

***Paronychia capitata* (L.) Lam.**

Carretera Maó - Ciutadella, km 43, Ciutadella, 31TEE735290, 35 m, talussos saulonosos que donen dins la carretera, 1-V-1999, P. Fraga i X. Pallicer (P. Fraga, herb. pers.).

Recollida anteriorment també de prop de Ciutadella per Palau Ferrer. D'aquesta citació en queda testimoni a l'herbari del Jardí Botànic Mar i Murtra: Ciutadella, Menorca, 13-IV-1955 (1045, sub *P. nivea* DC.).

***Polygonum bellardii* All.**

Torre Petxina Vella, Ciutadella, 31SEE810253, 60 m, tanques de guaret en el fons del barranc, terres calcàries, 8-IV-2000, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Citada anteriorment del barranc de Binissaid (Fraga i Pallicer, 1998).

****Polygonum rurivagum* Jord. ex Boreau**

Barranc de Sant Joan, Maó, 31SFE066175, 5 m, voreres de camí en terres calcàries, 11-IX-1999, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Amb aquesta citació a Menorca estarien representades totes les espècies del grup de *P. aviculare* L.

***Puccinellia fasciculata* (Torrey) E.P. Bicknell**

Santa Creueta de Lluriach, Es Mercadal, 31TEE909316, 20 m, terres salabroses silícies inundades l'hivern, 1-XI-

1999, *P. Fraga*, *O. Garcia* i *M. Pons* (*P. Fraga*, herb. pers.).

Coneguda per primera vegada de Menorca del Pla Erm (Sáez i Fraga, 1999). És presumible la seva presència a altres indrets semblants de l'illa: Es Plans d'Alaior, Salairó, Son Salobre, Favàritx, etc.

***Roemeria hybrida* (L.) DC.**

Torre Petxina Vella, Ciutadella, 31SEE810253, 60 m, tanques de guaret en el fons del barranc, terres calcàries, 8-IV-2000, *P. Fraga* (*P. Fraga*, herb. pers.).

Citada per primera vegada de Menorca a S'Alberg Vell (Sáez i Fraga, 1999). En aquesta segona localitat d'hàbitat idèntic a la primera, la planta és més abundant.

***Rubus caesius* L.**

No deu ser del tot rar, sobretot al llevant i a tramuntana de l'illa. Enfront al molt més comú *R. ulmifolius* Schott, mostra una clara preferència per les terres humides i profundes. En podem donar les següents localitats:

Sa Boval Nova, Maó, 31SFE050227, 5 m, voreres de camí prop del torrent, terres silícies, 1-VI-1999, *O. Garcia* (*P. Fraga*, herb. pers.); Es Puntarró, Maó, 31SFE029224, 20 m, voreres del camí i de tanques prop del torrent, terres silícies, 16-V-1999, *P. Fraga* (*P. Fraga*, herb. pers.); Barranc de Sant Joan, Maó, 31SFE066174, 5 m, marges del torrent, 20-III-1999, *M. Truyol* (*P. Fraga*, herb. pers.); Barranc de Sant Joan, Maó, 31SFE058176, 15 m, marges del torrent, 5-VII-2000, *O. Garcia* (*O. Garcia*, herb. pers.); Estància d'En Magister, Es Mercadal, 31TEE921323, 6 m, voreres de paret dins tanques en terres argiloses silícies, 30-V-1999, *P. Fraga* (*P. Fraga*, herb. pers.).

Segons Monasterio-Huelin (1998) a les Balears *R. caesius* no hi seria present de una forma clara, tan sols hi hauria formes de transició cap a la sect. *Corylifolii* Lindl. Però nosaltres creiem que pels caràcters que

presenten les plantes de les localitats abans esmentades (turions circulars i prims, fulles totes trifoliades, estípules lanceolades, etc.), entren perfectament dins *R. caesius*.

****Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult.**

Binimarzoc, Maó, 31SFE025254, 70 m, tanques de regadiu cultivades en terres calcàries, 31-VII-1999, *P. Fraga* (*P. Fraga*, herb. pers.); Sa Marjal Vella, Ciutadella, 31SEE771214, 5 m, tanques de regadiu cultivades en terres calcàries, 12-IX-1999, *P. Fraga* i *O. Garcia* (*P. Fraga*, herb. pers.).

Pla *et al.* (1992) la consideren com a dubtosa per a Menorca. Amb aquestes localitats queda confirmada la seva presència a l'illa.

****Sinapis alba* L. subsp. *mairei* (H. Lindb.) Maire**

Binialfús, Alaior, 31SFE022194, 120 m, tanques de guaret en terres calcàries, 6-V-1999, *P. Fraga* (*P. Fraga*, herb. pers.).

Segons Gómez Campo (1993b) la presència d'aquesta subspècie a les Balears seria dubtosa. En canvi altres autors (Bolòs *et al.*, 1990; Pla *et al.*, 1992) consideren provada la existència de la subspècie *alba* a Mallorca. Segons el mateix Gómez Campo (1993b) aquesta subspècie s'hauria originat per cultiu de la subspècie *mairei* sense que s'hagi pogut constatar fins ara la seva naturalització.

****Sisymbrium erysimoides* Desf.**

Sa Boval Vella, Maó, 31SFE056232, 8 m, 21-IX-1997, *C. Mascaró* (*C. Mascaró*, herb. pers.). Habita ambients nitròfils freqüentats pel bestiar, a l'ombra dels boscarrons d'ullastres entre tanques de pastura. Substrat silici. És freqüent dins tota la quadrícula 31SFE0523, 12-III-2000, *P. Fraga*, *O. Garcia*, *C. Mascaró* i *M. Pons*.

Rodríguez (1904) la va considerar com a planta a localitzar a Menorca, per ser comuna a Mallorca, però fins ara no s'havia citat.

***Sisymbrium orientale* L.**

Torre Petxina Vella, Ciutadella, 31SEE810253, 60 m, tanques de guaret en el fons del barranc, terres calcàries, 21-IV-2000, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.); Son Pomar, Ciutadella, 31TEE750306, 50 m, tanques pasturades, 19-IV-2000, *M. Truyol* (M. Truyol, herb. pers.).

Citat anteriorment del llevant menorquí (Bolòs, 1998b).

***Sysimbrium polyceratium* L.**

Citada per primera vegada de l'Hort dels Frares, Maó (Rodríguez, 1904). Posteriorment Mateo (1991) la trobà no massa enfora d'allà (Costa d'Es General). Actualment la planta es fa per aquell mateix rodol: Pla d'Es Monestir, Maó, 31SFE078166, 30 m, dins les esclatxes d'empedrats antics, 28-IV-2000, *P. Fraga* i *M. Pons* (P. Fraga, herb. pers.). Però també l'hem trobada en ambients semblants dins la part vella de la ciutat: Plaça Constitució, Plaça Colon, Es Padronet, etc., sempre creixent dins els empedrats antics. A certes bandes és clarament dominant damunt altres plantes d'aquests ambients.

No hi ha cap dubte que és *S. polyceratium* per ser glabrescent i sobretot pels seus fruits fasciculats en grups de 2-3 a l'axil·la de les fulles.

****Sonchus asper* (L.) Hill subsp. *glaucescens* (Jord.) Ball**

Prat de Bellavista, Ciutadella, 31SEE768208, 2 m, tanques de prat en terres argiloses calcàries, 22-VIII-1999, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.).

Aquesta és la primera cita per a Menorca encara que podria ser molt bé que no fos una planta rara a molts de prats i zones humides de l'illa.

****Sonchus maritimus* L. subsp. *aquatilis* (Pourr.) Nyman**

Ses Canassies, Alaior, 31SEE914186, 2 m, al voltant de la font i a les voreres de síquies, terres calcàries, 28-VIII-1999, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.).

Fins ara a Menorca sols es coneixia la subspècie *maritimus* present a la majoria de zones humides del litoral.

*****Thymelaea gussonei* Boreau**

S'Almudaina, Ciutadella, 31TEE 816303, 60 m, tanques deixades i voreres de marina de càrritx en sòl calcari regalimant a l'hivern, 23-V-1999, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.).

La identitat del tàxon ha estat confirmada per en J. Pedrol. A aquesta mateixa espècie correspondrien les plantes de Sa Muntanya Mala inicialment identificades com a *T. passerina* (L.) Coss. & Germ. (Fraga *et al.*, 1997). Per tant *T. passerina* ha de ser exclosa de la flora de les Balears.

Les dues poblacions encara que separades per una certa distància queden dins la mateixa zona i tenen en comú el fet de créixer en terres regalimants durant l'hivern.

Trifolium incarnatum* L. subsp. *incarnatum

Son Puig Menor Vell, Alaior, 31SFE018235, 60 m, voreres de tanques en terres silícies, 7-V-2000, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.).

A vegades cultivat com a farratge, sembla que comença a naturalitzar-se.

***Trifolium striatum* L.**

Son Ladico, Alaior, 31SEE997274, 100 m, tanques pasturades en terres calcàries, 8-V-1999, *P. Fraga* (P. Fraga, herb. pers.).

Dels *Trifolium* que es fan a Menorca aquest deu ser dels més escassos. Pla *et al.* (1992) ja l'indiquen a Menorca.

***Triplachne nitens* (Guss.) Link.**

Torre del Ram, Ciutadella, 31TEE682293, 20 m, roquissars marítims en sòl arenós calcari, 1-V-1999, *P. Fraga* i *X. Pallicer* (P. Fraga, herb. pers.).

Segona localitat per aquesta planta a l'illa, la primera coneguda a Son Xoriguer,

Ciutadella (Cardona i Rita, 1982). Segons aquests autors Menorca seria el límit septentrional de la seva àrea de distribució.

***Verbena supina* L.**

Bassa de Torre Llafuda, Ciutadella, 31SEE789279, 100 m, dins la mateixa bassa i també a una altra de petita que es forma vora el camí, terres arenoses calcàries, 25-XII-1999, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Relativament abundant, sobretot dins la bassa gran. Les plantes d'aquesta localitat semblen perennants amb la soca gruixada. Segons Pla *et al.* (1992) aquesta planta ja hauria estat citada de Menorca.

***Veronica cymbalaria* Bodard subsp. *panormitana* (Tineo ex Guss.) Nyman**

Barranc de La Cova, Albranca Vell, Es Migjorn Gran, 31SEE877235, 80 m, alzar ombrívol a la falda del barranc, terres calcàries, 15-V-2000, M. Truyol (P. Fraga, herb. pers.).

Segona localitat a l'illa, i a Balears, d'aquesta *Veronica* anual del grup de *V. cymbalaria*. La primera es troba a Santa Elena (Sez i Fraga, 1999). L'hàbitat en el que viuen les dues poblacions és molt semblant. Encara que a la primera localitat les plantes creixien en terres cultivades, tota la zona està envoltada d'alzinars molt semblants al d'aquesta nova localitat.

Segons Fischer (1975) *V. cymbalaria* subsp. *panormitana* estaria distribuïda a la regió Mediterrània des de Còrsega i Algèria fins a Síria. Per tant les localitats de Menorca representarien una ampliació cap a occident de l'àrea distribució fins ara coneguda i suposarien novetat per el territori de la flora ibèrica.

***Viola stolonifera* J.J. Rodr.**

Barranc de La Cova, Albranca Vell, Es Migjorn Gran, 31SEE877235, 60 m, alzar ombrívol dins el barranc prop del torrent, terres calcàries, 15-V-2000, M. Truyol (P. Fraga, herb. pers.).

Per ara aquesta seria la segona localitat per a aquest endemisme menorquí. L'hàbitat d'aquesta nova localitat és idèntica a la que tenen certes poblacions del Barranc d'Algendar (Pas d'En Ravull) on la descobrí Rodríguez (1904).

La situació taxonòmica d'aquesta planta és confusa i encara no aclarida del tot. Alguns autors l'han subordinada a altres espècies de distribució més ample (Orell *et al.*, 1992). En canvi d'altres, més d'acord amb Rodríguez (1904), suggereixen deixar-la com espècie endèmica però sense poder-ho confirmar per falta de material d'estudi (Muñoz Garmendia *et al.*, 1993).

****Vulpia myuros* (L.) C. C. Gmel.**

S'Albaida, Alaior, 31SEE979252, 100 m, voreres de camps de cultiu en sòl calcari, 30-IV-2000, P. Fraga (P. Fraga, herb. pers.).

Deu ser de les més rares a l'illa. Per l'ecologia d'aquesta localitat sembla voler llocs més frescos i protegits que les altres espècies.

Agraïments

A n'en Bernat Moll, propietari de Torre Petxina Vella, per deixar-nos entrar tantes vegades com hem volgut dins els magnífics plans del barranc i així poder recollir tot el material que aquí us presentam. A n'en Llorenç Sáez per la revisió i identificació de *Fumaria barnolae* subsp. *barnolae* i a n'en J. Pedrol per l'aclariment de la identitat de *Thymelaea gussonei*.

Bibliografia

Akeroyd, J.R. 1993. *Brassica* L. In: Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Valentine, D.H., Walters, S.M. i Webb, D.A. 1993 (2ª ed.). *Flora Europaea*. Vol. 1. Cambridge University Press. 464 pp.

- Ballesteros, E. 1989. *Isoetes histrix* Bory a Mallorca i Menorca. *Butll. Inst. Catalana Hist. Nat.*, 57: 107.
- Benedí, C., Molero, J., Simon, J. i Vicens, J. 1997. *Euphorbia* L. In: Castroviejo, S., Aedo, C., Benedí, C., Lainz, M., Muñoz Garmendia, F., Nieto Feliner, G., i Paiva, J. (eds.). 1997b. *Flora iberica*. Vol. 8. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- Bolòs, O. 1998a. *Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans. Primera compilació general*. Part I. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- Bolòs, O. 1998b. *Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans. Primera compilació general*. Part II. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- Bolòs, O. i Vigo, J. 1984. *Flora dels Països Catalans*. Vol. 1. Ed. Barcino. Barcelona.
- Bolòs, O. i Vigo, J. 1990. *Flora dels Països Catalans*. Vol. 2. Ed. Barcino. Barcelona.
- Bolòs, O. i Vigo, J. 1995. *Flora dels Països Catalans*. Vol. 3. Ed. Barcino. Barcelona.
- Bolòs, O., Font, X., Pons, X. i Vigo, J. 1997. *Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans*. Vol. 7. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- Bolòs, O., Font, X. i Vigo, J. 1999. *Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans*. Vol. 9. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- Brummit, R.K. i Powell, C.E. 1992. *Authors of plant names*. Royal Botanic Gardens, Kew. 732 pp.
- Cardona, M.A., i Rita J. 1982. Aportació al coneixement de la flora balear. *Folia Bot. Misc.* 3: 35-42.
- Carretero, J. L. 1990. *Achyranthes* L. In: Castroviejo, S., Lainz, M., López González, G., Montserrat, P., Muñoz Garmendia, F., Paiva, J. i Villar, L. (eds.). 1990. *Flora Iberica*. Vol. 2. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- Castroviejo, S., Lainz, M., López González, G., Montserrat, P., Muñoz Garmendia, F., Paiva, J. i Villar, L. (eds.). 1986. *Flora Iberica*. Vol. 1. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- Castroviejo, S., Lainz, M., López González, G., Montserrat, P., Muñoz Garmendia, F., Paiva, J. i Villar, L. (eds.). 1990. *Flora Iberica*. Vol. 2. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- Castroviejo, S., Aedo, C., Cirujano, S., Lainz, M., Morales, R., Muñoz Garmendia, F., Navarro, C., Nieto Feliner, G., Paiva, J. i Soriano, C. (eds.). 1993a. *Flora Iberica*. Vol. 3. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- Castroviejo, S., Aedo, C., Gómez Campo, C., Lainz, M., Montserrat, P., Morales, R., Muñoz Garmendia, F., Nieto Feliner, G., Rico, E., Talavera, S. i Villar, L. (eds.). 1993b. *Flora Iberica*. Vol. 4. CSIC. Madrid.
- Castroviejo, S., Aedo, C., Lainz, M., Morales, R., Muñoz Garmendia, F., Nieto Feliner, G. i Paiva, J. (eds.). 1997a. *Flora Iberica*. Vol. 5. CSIC. Madrid.
- Castroviejo, S., Muñoz Garmendia, F. i Navarro, C. (eds.). 1998. *Flora Iberica*. Vol. 6. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- Castroviejo, S., Aedo, C., Benedí, C., Lainz, M., Muñoz Garmendia, F., Nieto Feliner, G., i Paiva, J. (eds.). 1997b. *Flora Iberica*. Vol. 8. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- Dahl, A. 1986. *Hypecoum* L. In Castroviejo, S., Lainz, M., López González, G., Montserrat, P., Muñoz Garmendia, F., Paiva, J. i Villar, L. (eds.). 1986. *Flora Iberica*. Vol. 1. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- Dostál, J. 1976. *Centaurea* L. In Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M. i Webb, D. A. (eds.). *Flora Europaea*. Vol. 4. Cambridge University Press.
- Fernandes, R. B. 1993. *Conringia* Heist ex Fabr. In Castroviejo, S., Aedo, C., Cirujano, S., Lainz, M., Morales, R., Muñoz Garmendia, F., Navarro, C., Nieto Feliner, G., Paiva, J. i Soriano, C. (eds.). 1993a. *Flora Iberica*. Vol. 3. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- Fischer, M. 1975. Untersuchungen über den Polyploidkomplex *Veronica cymbalaria* agg. (Scrophulariaceae). *Plant Syst. Evol.* 123: 97-105.
- Font Quer, P. 1919. Adiciones a la flora de Menorca. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 19: 268-273.
- Fraga, P. 1996. Notes floristiques de les Illes Balears (IX). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 39: 205-208.
- Fraga, P. 1998. Notes floristiques de les Illes Balears (XI). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 41: 81-86.
- Fraga, P., Gradaille, J. L., Pallicer, X. i Sastre, B. 1997. Notes floristiques de les Illes

- Balears (X). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 40: 151-155.
- Fraga, P. i Pallicer, X 1998. Notes floristiques de Menorca. *Butll. Inst. Catalana Hist. Nat.*, 66: 35-40.
- Gómez Campo, C. 1993a. *Brassica* L. In: Castroviejo, S., Aedo, C., Cirujano, S., Lainz, M., Morales, R., Muñoz Garmendia, F., Navarro, C., Nieto Feliner, G., Paiva, J. i Soriano, C. (eds.). 1993a. *Flora Iberica*. Vol. 3. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- Gómez Campo, C. 1993b. *Sinapis* L. In: Castroviejo, S., Aedo, C., Cirujano, S., Lainz, M., Morales, R., Muñoz Garmendia, F., Navarro, C., Nieto Feliner, G., Paiva, J. i Soriano, C. (eds.). 1993a. *Flora Iberica*. Vol. 3. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- Mateo, B. 1991. Datos para el conocimiento de la flora de Menorca. *Rev. de Men.*, III / 1991: 411-418.
- Monasterio-Huelin, E. *Rubus* L. In: Castroviejo, S., Muñoz Garmendia, F. i Navarro, C. (eds.). 1998. *Flora iberica*. Vol. 6. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- Muñoz Garmendia, F., Montserrat, P., Lainz, M. i Aldasoro, J. J. 1993. *Viola* L. In: Castroviejo, S., Aedo, C., Cirujano, S., Lainz, M., Montserrat, P., Morales, R., Muñoz Garmendia, F., Navarro, C., Paiva, J. i Soriano, C. (eds.). *Flora Iberica*. Vol. 3. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- Montserrat, P. 1953. Aportación a la flora de Menorca. *Collect. Bot.*, (Barcelona) 3:391-418.
- Pignatti, S. 1982. *Flora d'Italia*. Vol. 1-3. Edagricole. Bologna.
- Pla, V., Sastre, B. i Llorens, L. 1992. Aproximació al catàleg de la flora vascular de les illes Balears. Universitat de les Illes Balears, Jardí Botànic de Sóller. Palma.
- Rodríguez, J.J. 1904. Flórmula de Menorca. Imp. Fàbregues. Maó.
- Sáez, L. i Fraga, P. 1999. Noves aportacions al coneixement de la flora balear. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 42: 85-95.
- Smith, A. R. i Tutin, T. G., 1968. *Euphorbia* L. In: Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Valentine, D.H., Walters, S.M. i Webb, D.A. 1968. *Flora Europaea*. Vol. 2. Cambridge University Press. 455 pp.
- Smith, P. M. 1980. *Bromus* L. In: Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Valentine, D.H., Walters, S.M. i Webb, D.A. 1980. *Flora Europaea*. Vol. 5. Cambridge University Press. 452 pp.
- Teixidor, J. 1872. Otros apuntes para la Flora de España. *El Restaurador Farmacéutico*, 28: 51-54, 59-61, 68-70.
- Tutin, T.G. 1993. *Achyranthes* L. In: Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Valentine, D.H., Walters, S.M. i Webb, D.A. 1993 (2ª ed.). *Flora Europaea*. Vol. 1. Cambridge University Press. 464 pp.
- Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Valentine, D.H., Walters, S.M. i Webb, D.A. 1993 (2ª ed.). *Flora Europaea*. Vol. 1. Cambridge University Press. 464 pp.
- Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Valentine, D.H., Walters, S.M. i Webb, D.A. 1968. *Flora Europaea*. Vol. 2. Cambridge University Press. 455 pp.
- Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Valentine, D.H., Walters, S.M. i Webb, D.A. 1972. *Flora Europaea*. Vol. 3. Cambridge University Press. 370 pp.
- Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Valentine, D.H., Walters, S.M. i Webb, D.A. 1976. *Flora Europaea*. Vol. 4. Cambridge University Press. 505 pp.
- Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Valentine, D.H., Walters, S.M. i Webb, D.A. 1980. *Flora Europaea*. Vol. 5. Cambridge University Press. 452 pp.



*PER UN MUSEU DE LA
NATURALES A CIUTAT*

Observacions de *Phaeocystis cordata* (Prymnesiophyceae) en el Port de Maó (Illes Balears, Mediterrani Occidental)

Margalida PUIGSERVER i Gabriel MOYÀ

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Puigserver, M. i Moyà, G. 2000. Observacions de *Phaeocystis cordata* (Prymnesiophyceae) en el Port de Maó (Illes Balears, Mediterrani Occidental) *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 43: 77-80. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

En el present treball es cita per primera vegada a les Balears *Phaeocystis cordata* (Prymnesiophyceae), citació que també és la primera del gènere *Phaeocystis*. La màxima concentració de *Phaeocystis* en el Port de Maó, $4.7 \cdot 10^5$ cèl/l, es va detectar al març de 2000. La presència d'aquestes algues en el litoral Balear pot ser un indicador més de l'enriquiment en nutrients que pateixen aquests sistemes. Això, junt amb el seu potencial nociu, planteja la necessitat de determinar la importància d'aquestes microalgues a les aigües costaneres de les Balears.

Paraules clau: *Phaeocystis cordata*, nova cita, Illes Balears.

Phaeocystis cordata (PRYMNESIOPHYCEAE) IN MAÓ HARBOUR (BALEARIC ISLANDS, WESTERN MEDITERRANEAN). *Phaeocystis cordata* (Prymnesiophyceae) is cited for the first time for Balearic Islands, this is also the first citation for the genus *Phaeocystis*. The highest concentration of *Phaeocystis* in Maó Harbour, $4.7 \cdot 10^5$ cel/l, were recorded in March 2000. These algae show the nutrient-rich character of these coastal systems. Also due to their harmful potential more studies to determine the importance of these microalgae in coastal Balearic waters are needed.

Keywords: *Phaeocystis cordata*, new record, Balearic Islands.

Margalida PUIGSERVER i Gabriel MOYÀ. Dept. Biologia (Ecologia). Univ. Illes Balears, 07071 Palma (Mallorca). e-mail: dbamps4@clust.uib.es

Recepció del manuscrit: 14-ago-00; revisió acceptada: 17-oct-00.

Introducció

Phaeocystis Lagerheim, 1893 (Prymnesiophyceae) és un gènere de micro-algues conegut principalment per la seva capacitat de formar grans proliferacions a les aigües de la Mar del Nord (Lee, 1999). Aquestes poden tenir diversos efectes nocius o tòxics, com la formació de les anomenades

“espumes de *Phaeocystis*” que s’acumulen a les costes i poden produir el colapso de xarxes de pesca. Ha causat problemes tant a la pesca com al turisme a llocs tan diversos com Nova Zelanda i la Mar del Nord (Davidson i Marchant, 1992). També ha estat associat a la mortalitat de peixos

per la producció de substàncies ictiotòxiques (rev. Moestrup i Thomsen, 1995). Així mateix, l'interès del seu estudi es troba en altres aspectes tan diversos com la seva importància a moltes àrees oceàniques riques en nutrients; en que constitueix una etapa recurrent a la successió fitoplànctònica a l'Àrtic, Antàrtic i la Mar del Nord; o en la seva possible influència sobre el clima per la producció de dimetilsulfit (DMS) durant les proliferacions (rev. Moestrup i Thomsen, 1995; rev. Zingone *et al.*, 1999).

La taxonomia de les espècies d'aquest gènere actualment es troba en revisió, acceptant-se per ara sis espècies confirmades. Des de la seva instauració com a gènere s'han succeït les descripcions d'espècies, el posterior establiment de sinonímies i les discussions sobre el nombre real d'espècies (Kornmann, 1955; Sournia, 1988; entre d'altres). Darrerament pareix que la seva diversitat específica és més alta del que s'imaginava. Mostra d'això són les recents revisions d'espècies descrites anteriorment (Medlin *et al.*, 1994) i les descripcions basades en caracteritzacions morfològiques i genètiques de dues espècies noves per a la Mar Mediterrània (Zingone *et al.*, 1999).

Encara que *Phaeocystis* és un gènere considerat de distribució mundial, fins a hores d'ara no se'n tenia informació a les aigües de les Balears. Tant la petita mida de les cèl·lules lliures com el complex cicle vital que presenta poden ser causes per les quals no s'hagi identificat fins ara.

Observacions

Les observacions es varen realitzar a mostres obtingudes com a part del seguiment del fitoplàncton a les àrees de producció de marisc del Port de Maó. Aquest seguiment es basa en l'obtenció de mostres d'aigua que recollides mensualment es conserven fixades amb formaldehid per a

l'estudi de la composició i abundància del fitoplàncton, seguint les tècniques clàssiques de microscopia invertida (Lund *et al.*, 1958). Així mateix en aquest cas concret es varen realitzar observacions addicionals de cèl·lules vives obtingudes mitjançant la tècnica de cultiu per dilució en sèrie SDC (Thronsdén, 1995) a partir de mostres recollides als mesos de desembre de 1999 i febrer de 2000. Es varen obtenir dades de l'abundància a partir dels SDC estimant la concentració cel·lular mitjançant taules del nombre més probable MPN (Thronsdén, 1995) i utilitzant les regles addicionals recomanades pel mateix autor (Thronsdén i Zingone, com. pers.).

La identificació taxonòmica es va realitzar mitjançant observacions amb microscopia òptica i microscopia electrònica de transmissió TEM (Moestrup i Thomsen, 1980). A la Fig. 1 es pot observar l'aspecte TEM de les cèl·lules de *Phaeocystis* i dels seus característics filaments en forma d'estrella. Aquest tipus de filaments són exclusius d'aquest gènere, la seva natura és quitinosa (Chrétiennot-Dinet *et al.*, 1997) i la seva funció roman encara desconeguda per a la ciència. Les cèl·lules que hem obtingut en cultiu a partir de mostres del Port de Maó (Fig. 2) han estat identificades com a *Phaeocystis cordata* Zingone et Chrétiennot-Dinet, recentment descrita per a la Mediterrània (Zingone *et al.*, 1999).

La presència de *Phaeocystis* al Port de Maó havia estat detectada de manera ocasional al maig i juny de 1999 a partir de les mostres fixades, però en una concentració molt baixa, fins a 31 cèl·l/ml. La mostra corresponent al mes de març de 2000 va destacar per l'abundància de *Phaeocystis*. La seva concentració era de $4,7 \cdot 10^5$ cèl·l/l i suposava un 19 % del total de la comunitat fitoplànctònica.

A partir dels SDC, no es va observar creixement de *Phaeocystis* al desembre de 1999. Per contra, a la mostra de febrer de 2000 es va observar creixement de *P. cordata* estimant un MPN de 10^5 cèl·l/l. La tècnica del MPN és una tècnica

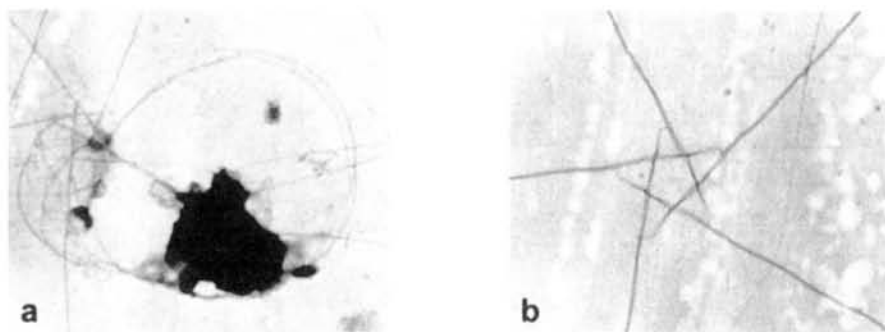


Fig. 1 *Phaeocystis cordata*, TEM: a) cèl·lula i filaments en forma d'estrella (x6000); b) detall del filament (x12000).

Fig. 1. Phaeocystis cordata, TEM: a) whole cell and starlike filaments (x6000); b) filament detail (x12000).

semiquantitativa, el fet que es basi en registrar les cèl·lules viables en determinades condicions de cultiu fa que els MPNs siguin els valors mínims d'abundància cel·lular existent (Thronsen, 1995).

Hem de dir que les màximes abundàncies cel·lulars de *Phaeocystis* que hem calculat en el Port de Maó, tant a partir de mostres fixades com del MPN, coincideixen amb els màxims valors obtinguts en el Golf de Nàpols a sèries temporals estudiades durant els darrers anys (Zingone *et al.*, 1999). A mostres obtingudes posteriorment al Port de Maó s'ha observat també la presència d'aquest gènere, però manca encara informació per a poder conèixer la seva distribució anual en aquesta zona.

Hem pogut observar també la presència de *Phaeocystis* en altres zones del litoral Balear, com són el Port d'Andratx i la part final del Gran Canal de s'Albufera de Mallorca en la seva connexió amb la Badia d'Alcúdia (dades inèdites). La dificultat per a la seva identificació ens suggereix que en estudis anteriors del nostre litoral és molt probable que cèl·lules flagel·lades de *Phaeocystis* hagin estat recomptades com a nanoflagel·lats no

identificats. I més encara, pel fet que l'espècie identificada, *Phaeocystis cordata*, només es coneix en fase flagel·lada i no colonial.

És evident que estudis més complets de la distribució de *Phaeocystis* al litoral Balear i del seu cicle anual són necessaris per a poder entendre millor el paper d'aquest gènere en la comunitat fitoplàntica i també el seu potencial nociu a les nostres costes. La seva importància a zones riques en nutrients fa que pugui ser un indicador més de l'enriquiment en nutrients que pateixen els sistemes litorals balears. Les possibles conseqüències de les seves proliferacions,



Fig. 2 Aspecte de *Phaeocystis cordata* del Port de Maó. Cèl·lula de 5µm.

Fig. 2. Phaeocystis cordata from Maó Harbour. Cell size: 5µm.

demostrades a altres zones litorals, amb una repercussió directe sobre el turisme, la pesca o la piscicultura entre d'altres, incideixen també en aquesta necessitat d'estudi.

Agraïments

Aquest treball ha estat possible gràcies a un contracte de col·laboració entre la Conselleria d'Agricultura i Pesca del Govern Balear i la Fundació Universitat-Empresa de les Illes Balears per al seguiment del fitoplàncton en el Port de Maó. Hem d'agrair a S. Puigserver el dibuix de *Phaeocystis cordata*.

Bibliografia

- Chrétiennot-Dinet, M.J., Giraud-Guille, M.M., Vaultot, D., Putaux, J.L., Saito, Y. i Chanzy, H. 1997. The chitinous nature of filaments ejected by *Phaeocystis* (Prymnesiophyceae). *J. Phycol.*, 33: 666-672.
- Davidson, A.T. i Marchant, H.J. 1992. The biology and ecology of *Phaeocystis* (Prymnesiophyceae). In: Round, F.E. i Chapman, D.J. eds. *Progr. phycol. res.*, 8: 1-45. Bristol. Biopress.
- Kornmann, P. 1955. Beobachtungen an *Phaeocystis*-Kulturen. *Helgol. Wiss. Meeresunters.*, 5: 218-233.
- Lund, J.W.G., Kipling, C. i Cren, E.D. 1958. The inverted microscope method of estimating algal numbers, and the statistical basis of estimation by counting. *Hydrobiologia*, 11: 143-170.
- Medlin, L.K., Lange, M. i Baumann, M.E.M. 1994. Genetic differentiation among three colony-forming species of *Phaeocystis*: further evidence for the phylogeny of the Prymnesiophyta. *Phycologia*, 33: 199-212.
- Moestrup, Ø. i Thomsen, H.A. 1980. Preparation of shadow-cast whole mounts. In: Gantt, E. ed. *Handbook of phycological methods. Developmental & cytological methods*: 385-390. Cambridge University Press. Cambridge.
- Moestrup, Ø. i Thomsen, H.A. 1995. Taxonomy of toxic Haptophytes (Prymnesiophytes). In: Hallegraeff, G.M., Anderson, D.M. i Cembella, A.D. eds. *Manual on Harmful Marine Microalgae*: 319-338. IOC Manuals and Guides N.33, UNESCO. Paris.
- Sournia, A. 1988. *Phaeocystis* (Prymnesiophyceae): how many species? *Nova Hedwigia*, 47: 211-217.
- Thronsdon, J. 1995. Estimating cell numbers. In: Hallegraeff, G.M., Anderson, D.M. i Cembella, A.D. eds. *Manual on Harmful Marine Microalgae*: 63-80. IOC Manuals and Guides N°33, UNESCO. Paris.
- Zingone, A., Chrétiennot-Dinet, M.J., Lange, M. i Medlin, L. 1999. Morphological and genetic characterisation of *Phaeocystis cordata* and *P. jahnii* (Prymnesiophyceae), two new species from the Mediterranean Sea. *J. Phycol.*, 35.

Presència del cranc subtropical *Percnon gibbesi* (H. Milne Edwards, 1853) (Crustacea, Decapoda, Grapsidae) a les Illes Balears. Primera cita a la Mediterrània occidental

Lluc GARCIA i Benjamí REVIRIEGO

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Garcia, Ll. i Reviriego, B. 2000. Presència del cranc subtropical *Percnon gibbesi* (H. Milne Edwards, 1853) (Crustacea, Decapoda, Grapsidae) a les Illes Balears. Primera cita a la Mediterrània occidental. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 43: 81-89. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Es documenta la presència de poblacions del crustaci decàpode braquiür *Percnon gibbesi* (H. Milne Edwards, 1853) (Grapsidae) a les illes Balears. Les poblacions s'han localitzat als fons sublitorals superiors de les illes de Mallorca Menorca i Formentera. Aquest fet confirma l'establiment a la Mar Mediterrània d'aquest tàxon exòtic, detectat només molt recentment a l'estret de Sicília, i representa també la primera cita d'aquesta espècie a la seva conca occidental. Es fan també alguns comentaris taxonòmics sobre *P. gibbesi*.

Paraules clau: *Percnon gibbesi*, *Decapoda*, nova cita, Illes Balears.

ON THE OCCURRENCE OF THE SUBTROPICAL CRAB *Percnon gibbesi* H. MILNE EDWARDS (CRUSTACEA, DECAPODA, GRAPSIDAE) IN THE BALEARIC ISLANDS. FIRST RECORD IN THE WESTERN MEDITERRANEAN. The occurrence of populations of the decapod brachyuran crab *Percnon gibbesi* (H. Milne Edwards, 1853) (Grapsidae) in the Balearic Islands is given. These populations have been found at the upper sublittoral bottoms of Mallorca, Minorca and Formentera islands. This fact confirms the establishment in the Mediterranean Sea of this exotic crab, detected only recently in the Sicilia Straits, and also represents the first record of *P. gibbesi* in the Western Mediterranean Basin.

Key words: *Percnon gibbesi*, *Decapoda*, new record, Balearic Islands.

Lluc GARCIA, Museu Balear de Ciències Naturals, Apartat de Correus nº 55, 07100 Sóller (Mallorca), Illes Balears, Espanya. E-mail: mushbn@teleline.es; Benjamí REVIRIEGO, Centre Balear de Biologia Aplicada, S.L. Uetam 22, baixos, 07006 Palma de Mallorca.

Recepció del manuscrit: 16-ago-00; revisió acceptada: 17-oct-00.

Introducció

Percnon gibbesi és un cranc d'àmplia distribució mundial, considerat pels diferents autors com a pantropical o subtropical. Segons d'Udekem d'Acoz (1999) *P. gibbesi* s'ha d'enquadrar dins el grup de les espècies subtropicals típiques, considerant que són aquelles, l'òptim tèrmic de les quals es situa als tròpics però que sobrepassen, amb una extensió variable, els 25° N.

Fins l'any 1999 aquesta espècie no havia estat observada a la Mar Mediterrània. Durant el mes d'agost de 1999, en el transcurs de feines rutinàries de prospecció litoral dutes a terme per diferents observadors (Benjamí Reviriego, Joan Oliver, Sebastià Pou, Francesc Riera, Antoni M. Grau i Mikel Zabala) es va detectar per

primera vegada la presència d'aquest cranc en diverses localitats de les Illes Balears, primer a la costa nord de Menorca i, posteriorment, a la costa sud de Mallorca. Tot i que es tracta d'una espècie conspícua, cap dels observadors havia constatat la presència d'aquest tàxon a les localitats visitades re-petidament i al llarg dels anys, la qual cosa pareix ser un clar indicatiu d'una invasió molt recent.

Quasi simultàniament a les nostres primeres observacions, l'espècie va ser detectada a la petita illa volcànica de Linosa (Estret de Sicília, Mediterrània Central) (Relini *et al.*, 2000). Aquests autors observaren fins a 50 exemplars, el setembre de 1999, en tres diferents cales de l'illa, i varen poder obtenir una exúvia completa d'un exemplar mascle que atribueixen sense dubtes a *P. gibbesi*. Com



Fig. 1. Femelles ovígeres de *Percnon gibbesi* de Cap Favàritx, Menorca. Longitud de la closca 29.1 mm (a dalt) i 18.9 mm (a baix).

Fig. 1. Ovigerous females of *Percnon gibbesi* from Cap Favàritx (Menorca). Carapace length 29.1 mm (above) and 18.9 mm (below).

en el cas de Balears, asseguren que la invasió és també molt recent, ja que mai havien vist aquesta espècie tot i el gran nombre d'immersions realitzades al llarg dels anys a les mateixes localitats.

Material examinat

Cap Salines (Sud de Mallorca), 25-VIII-1999, P1-P2 d'un exemplar femella, B. Reviriego leg.; Caló des Monjo (Sud de Mallorca), 20-IX-1999, P2-P3 d'un exemplar, J. Oliver leg.; Cap Favàritx (Nord de Menorca), 5-VIII-2000, 2 femelles ovígeres (Fig. 1), 1 mascle adult (Fig. 2) B. Reviriego leg.

Per a les comparacions morfològiques també s'ha utilitzat el següent material:

Iguete de San Andrés, Tenerife (Illes Canàries- Atlàntic Oriental), 2 mascles, 2 femelles, 29-VIII-2000, José Ramón Do-coito Díaz leg.

El material ha quedat dipositat a la col·lecció carcinològica del Museu Balear de Ciències Naturals de Sóller (MBCN), amb els números de referència CR-1003, CR-1004, CR-1005 i CR-1006.

Resultats

Les primeres observacions de *Percnon gibbesi* a la Mediterrània es feren l'agost de 1999 al nord de Menorca, a la localitat de Cap de Favàritx, on es va localitzar un exemplar que no es pogué capturar. L'agost de 1999, es va fer una nova observació de



Fig. 2. Detall del perèion i primers pereïopodis d'un exemplar mascle de *Percnon gibbesi* de Cap Favàritx (Menorca). Longitud de la closca 18'5 mm.

Fig. 2. Detail of the carapace and chelipeds of a male specimen of Percnon gibbesi from Cap Favàritx (Menorca). Carapace length 18'5 mm.

dos exemplars a Cap Salines (costa sud de Mallorca). Aquests es veren repetidament en el mateix lloc durant tres setmanes seguides. L'intent de capturar un exemplar va ser també infructuós, i només s'aconseguí, per autotomia, un quelípede dret i un pereiopodi esquerra d'un exemplar femella.

El setembre de 1999, tot coincidint amb la data d'observació a Sicília, s'observaren varis exemplars a les següents localitats del Sud de Mallorca (Andratx i Calvià): Caló des Monjo, i Cala Fonoll (Port d'Andratx) (Fig. 3). En aquests darrers casos també va ser del tot impossible capturar un exemplar, i només es va

poder obtenir material fragmentari també per autotomia.

Segons la bibliografia, la captura manual de *P. gibbesi* és extraordinàriament difícil degut a que es tracta d'una espècie summament ràpida, d'hàbits creviculars, especialitzada en amagar-se davall grans lloses de pedra tot d'una que es veu amenaçada. A l'illa de Gran Canària, on aquesta espècie és molt freqüent (González-Pérez, 1985) reb el nom popular de "marañuela", paraula local que vol dir "engany", degut al costum de simular una escapada en una direcció i partir ràpidament cap a l'altra (González-Pérez, com pers.).

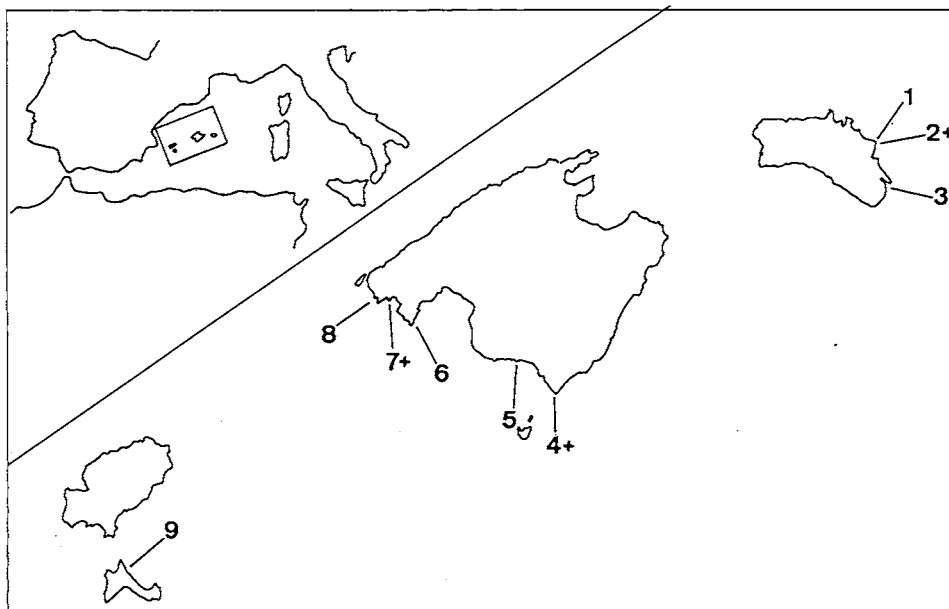


Fig. 3. Localitats de les illes Balears on s'han observat exemplars de *Percnon gibbesi* durant els anys 1999 i 2000. El símbol + indica aquelles localitats on s'ha pogut fer alguna captura. 1- Cap de Favàritx (2000); 2- Cala Presili (1999 i 2000); 3- Cala de Sant Esteve (2000); 4- Cap Salines (1999); 5- s'Estalella (2000); 6- Portals Vells (2000); 7- Caló des Monjo (1999); 8- Cala Fonoll (1999); 9- Formentera (2000).

Fig. 3. Sightings of Percnon gibbesi in the Balearic Islands during 1999-2000. +: sites where species was captured. 1- Cap de Favàritx (2000); 2- Cala Presili (1999 and 2000); 3- Cala de Sant Esteve (2000); 4- Cap Salines (1999); 5- s'Estalella (2000); 6- Portals Vells (2000); 7- Caló des Monjo (1999); 8- Cala Fonoll (1999); 9- Formentera (2000).

Aquesta habilitat per escapar, que dificulta enormement la captura de *P. gibbesi* amb els procediments habituals, ha estat ressenyada per diferents autors com Williams (1984) i constatada també per Relini *et al.* (2000).

Tot i això, les identificacions fetes *in situ*, facilitades per la notable iconografia en color existent sobre aquest gènere (Jones i Morgan, 1994; González-Pérez, 1995; Debelius, 1999), i els apèndixs obtinguts ja ens permeteren inicialment una indubtable assignació al gènere *Percnon*, determinació que posteriorment s'ha pogut confirmar com a *P. gibbesi* amb l'estudi d'exemplars complets al laboratori.

A fi de localitzar noves poblacions i comprovar la permanència de *P. gibbesi* a Balears, es continuaren les prospeccions l'estiu de l'any 2000, amb resultats positius. A partir de l'estiu de 2000 les observacions d'exemplars de *P. gibbesi* a les costes de Mallorca i Menorca s'han multiplicat tant pel que fa a la localització de noves localitats (Fig. 3) com al nombre absolut de crancs observats.

Aspectes taxonòmics, distribució i ecologia

El gènere *Percnon* inclou un petit nombre d'espècies, la majoria d'elles indopacífiques. *Percnon gibbesi* és molt similar a *Percnon planissimum* (Herbst, 1804) i alguns autors no separen les dues espècies considerant-les sinònimes (cf. Manning i Holthuis, 1981). Això no obstant Schmitt (1939) ja enumera detalladament les diferències morfològiques entre ambdues espècies, criteri acceptat per Manning i Holthuis (1981) i autors posteriors.

Les diferències morfològiques entre *P. gibbesi* i *P. planissimum* són molt petites, però sembla que constants, i es limiten a la morfologia dels primers pereopòdits: el propodi de *P. gibbesi* presenta una àrea pilífera subtriangular, més o menys allar-

gada, en la zona proximal de la seva superfície interior i un solc pilífer adjacent, proximal, a la part dorsal interior. Aquest solc pilífer ocupa entre 1/4 i 1/3 de la longitud de la vora superior del propodi. Aquestes característiques són diferents a *P. planissimum*, ja que en aquesta espècie la zona pilosa interna es limita a alguns pels prop de la base de la vora superior i el solc pilífer és inconspicu o inexistent (Schmitt, 1939; Crosnier, 1965).

En el material examinat s'ha constatat que les proporcions de les àrees pilíferes del propodi dels primers pereopòdits varia segons el sexe i la mida dels exemplars, però tant l'àrea pilífera com el solc pilífer estan sempre presents, fins i tot en els exemplars més petits, essent l'àrea pilosa més extensa en els ♂♂ que en les ♀♀. El solc pilífer superior ocupa entre 1/3 i 1/4 de la longitud del propodi mesurada en línia recta (la proporció arriba a 1/2 en la ♀ més petita (LC: 18'9 mm.) (Fig. 4). Entre mig d'aquestes àrees piloses hi ha una espina i un petit tubercle en els exemplars petits. La ♀ més gran mesurada (LC: 29'1 mm.) presenta dues espines distintes al propodi dret i cap a l'esquerre (el ♂ de Linosa presenta una espina i els ♂♂ de Canàries, d'una a tres espines; les ♀♀ de Canàries també presenten una sola espina).

Un caràcter no esmentat per autors anteriors és que el propodi del primer pereopòdi de les femelles presenta també una espina suplementària al quart proximal inferior de la seva cara interna. Aquest caràcter no s'ha observat a cap mascle i sí a totes les femelles, tant de Balears com de Canàries. L'espina està present a les dues pines, ocupant una posició simètrica, i té una llarga seda tàctil implantada just damunt (Fig. 4c, d).

Segons d'Udekem d'Acoz (1999) la distribució de les dues espècies és diferent: *P. planissimum* viu exclusivament al domini indopacífic mentre que la distribució de *P. gibbesi* inclou, a més del Pacífic oriental (des de Califòrnia fins a Xile), l'Atlàntic

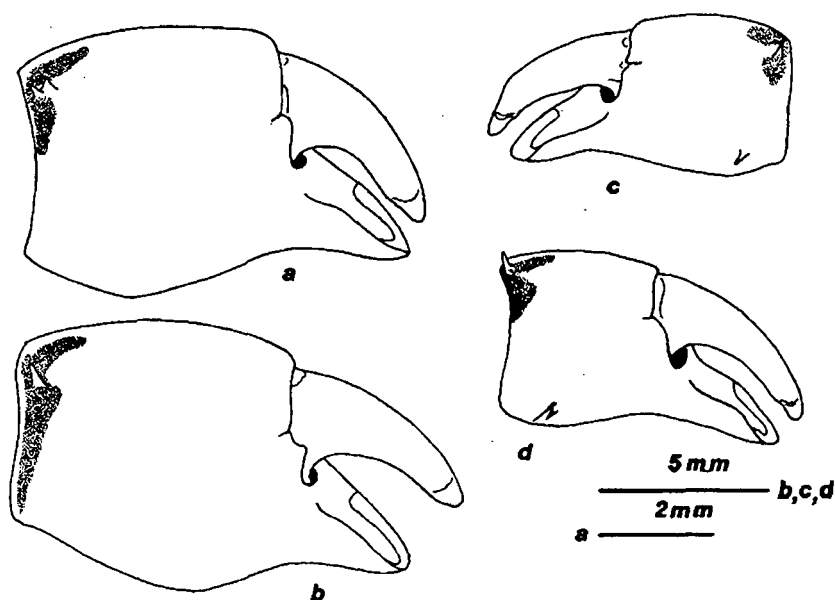


Fig. 4. Variabilitat de les zones pilíferes proximals del propodi de les pinces de *P. gibbesi* (la zona de punts representa l'extensió de l'àrea i del solc pilífers, la setació dels dàctils no s'ha dibuixat): a, ♂ de Cap Favàritx (Menorca), LC: 18'5 mm; b, ♂ de Tenerife (illes Canàries), LC: 29 mm; c, quelipede d'un exemplar ♀ de Cap Salines (Mallorca); d, ♀ ovigera de Cap Favàritx (Menorca), LC: 29'1 mm.

Fig. 4. Variability of the proximal piliferous areas of the cheliped propodus of P. gibbesi (the points represents the extension of piliferous area and groove. Setation of dactils not figured): a, ♂ from Cap Favàritx (Menorca), LC: 18'5 mm; b, ♂ from Tenerife (Canary Islands), LC: 29 mm; c, cheliped from a female specimen of Cap Salines (Mallorca); d, ovigerous female from Cap Favàritx (Menorca), LC: 29'1 mm.

Occidental (des de Florida fins al Brasil), l'Atlàntic oriental (des de Madeira fins les illes Canàries, Cap Verd i les Açores) i les costes de l'Àfrica Occidental (des del Marroc fins a Ghana i també les illes de Guinea Equatorial) (d'Udekem d'Acoz, 1999; Williams, 1984; Manning i Holthuis, 1981).

L'única citació d'aquesta espècie en aigües europees és la de Norbre (1931) (com a *P. planissimum*), que recol·lectà un exemplar a les costes de Portugal, cita recollida per Zariquiey-Álvarez (1968) a la seva compilació pòstuma dels decàpodes

ibèrics, tot i que Manning i Holthuis (1981) consideren que aquesta cita necessitaria ser confirmada. La primera i única vegada que s'ha citat a la Mar Mediterrània ha estat a Linosa (Estret de Sicília, Mediterrània central) (Relini *et al.*, 2000).

Pel que fa a l'hàbitat en el qual s'ha observat *P. gibbesi* s'ha de dir que totes les localitats (Fig. 3) presenten característiques ecològiques similars. Les observacions es feren a llocs de costa rocallosa baixa, amb exposició a mar obert. Els diferents exemplars es trobaren a poca profunditat (entre 0,5 m i 1 m), a l'interior més profund

d'esclètxes gairebé horitzontals, en un ambient de penombra on dominaven algues esciòfiles pròpies d'a-quests indrets. Les clivelles ocupades per *Percnon gibbesi* es trobaven just per davall d'una comunitat d'algues fotòfiles de mode batut. A Linosa (Relini *et al.*, 2000) les observacions es feren en condicions similars, dins clivelles del sublitoral superior.

A les illes Canàries *P. gibbesi* ocupa les cubetes intermareals i es troba, generalment, davall grans pedres o blocs, quasi sempre submergits; a vegades s'observa dins esclètxes, però sobretot és abundant a l'infralitoral superior, entre 0 i 5 metres, en pradells de *Cystoseira abies-marina* (González-Pérez, 1995)

Discussió

L'augment de la presència a la Mediterrània d'espècies marines exòtiques d'origen subtropical o tropical és una constant en els darrers anys. Més enllà del ben conegut fenomen de la migració lessepsiana per part d'espècies indo-pacífiques, que afecta sobretot les conques oriental i central de la Mediterrània (Enzenroß i Enzenroß, 1990) darrerament s'ha vist un increment en l'entrada d'espècies d'origen tropical-atlàntic, via Estret de Gibraltar (cfr. CIESM, 2000). Entre els grups taxonòmics en els que s'ha detectat un major nombre d'invasions i/o colonitzacions recents s'hi troben, entre d'altres, els peixos (Andaloro *et al.*, 1998), els crustacis decàpodes (García-Raso, 1993; Enzenroß *et al.*, 1992) i les algues (Ribera i Boudouresque, 1995).

Aquesta meridionalització de la fauna i flora marines de la Mediterrània s'ha discutit i atribuït a diverses causes, entre les quals no hi manquen les d'origen antròpic (Ribera i Boudouresque, 1995). A les Balears ja s'han detectat canvis significatius en la composició de la ictiofauna (Riera *et al.*, 1997) i de la flora (Ballesteros i Zabala, 1999). Fins al moment aquesta meridio-

nalització no s'havia pogut constatar al mar Balear per la presència de crustacis decàpodes, tot i que l'estabilització de les poblacions de *Percnon gibbesi* detectades és una prova més d'aquest procés.

Actualment a la mar Mediterrània es reconeixen 30 espècies exòtiques de decàpodes braquiürs: dues d'elles són d'origen tropical-atlàntic, 21 d'origen indo-pacífic, 5 d'origen americà-atlàntic, una d'origen boreal-atlàntic i una d'origen est-pacífic (CIESM, 2000). Sempre segons els criteris de la CIESM (2000), 14 d'aquests braquiürs es consideren encara externs a la fauna Mediterrània ("Alien species"), ja que la seva presència està basada en una única cita publicada com seria el cas, fins al moment, de *P. gibbesi* (Relini *et al.*, 2000); 15 espècies exòtiques de braquiürs es consideren ja espècies establertes a la Mediterrània ("Established species") per haver estat citades almenys dues vegades en diferents èpoques o en localitats separades, i només una espècie es considera que la seva presència a la Mediterrània és qüestionable. Segons aquests criteris la presència de *P. gibbesi* a les Balears confirmaria que aquest cranc està establert a la Mediterrània, sobretot pel fet que la seva presència a Balears s'ha constatat al llarg d'un any complet i s'ha comprovat la reproducció de l'espècie amb l'observació (documentada amb part del material res-senyat en aquesta nota) de femelles ovígeres. Això no obstant, segons la nostra opi-nió, es fa necessari encara un millor seguiment de les poblacions detectades per comprovar la seva permanència al llarg del temps.

D'altra banda les característiques similars i coincidents en el temps de les observacions de *P. gibbesi* a les costes de Balears i de Linosa (Relini *et al.*, 2000) indiquen una invasió de larves de caràcter massiu via estret de Gibraltar amb una dispersió cap a l'est de considerable intensitat que s'ha vist afavorida, en determinades localitats, per condicions favorables puntuals.

Agraïments

Els autors agraeixen a Joan Oliver i Sebastià Pou (Conselleria de Medi Ambient), Francesc Riera i Antoni M^a Grau (Direcció General de Pesca), Mikel Zabala (Departament d'Ecologia, UB) Joan Carles Salom i Josep Coll, l'aportació de les dades de les seves observacions de *P. gibbesi* en diferents punts de la costa de Mallorca i també els seus intents de capturar-ne exemplars.

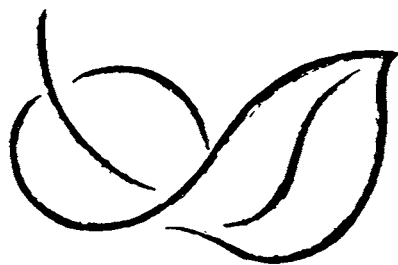
Fátima Hernández Martín i José Ramón Docoito Díaz (Museo de Ciencias Naturales de Tenerife) han aportat material de comparació procedent de Tenerife i José Antonio González Pérez (Instituto de Ciencias del Mar de Gran Canaria), interessants comentaris personals sobre *P. gibbesi*.

Finalment, volem donar les gràcies a Cédric d'Udekem d'Acoz (Brain l'Alleud, Bèlgica) pels seus valuosos comentaris i per haver-nos proporcionat els treballs de Crosnier i Schmitt que figuren a la bibliografia.

Bibliografia

- Andaloro, F., Kallianotis, A., Camiñas, J.A., Titone, G. i Potoschi, A. 1998. La biodiversità interspecifica della fauna ittica mediterranea e la sua variabilità quale bioindicatore del fenomeno di tropicalizzazione del Mare Mediterraneo e di meridionalizzazione del bacino settentrionale. *9th International Congress of European Ichthyologist "Fish biodiversity"*.
- Ballesteros, E. i Zabala, M. 1999. El bentos sobre substrat rocós a la Mediterrània. *L'Atzavara*, 8: 17-31.
- Comission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée, 2000. *Atlas of exotic species in the Mediterranean Sea. Atlas of exotic Decapoda: check list of exotic species*. www.ciesm.org
- Crosnier, A. 1965. Crustacés Décapodes Grapsidae et Ocypodidae. *Faune de Madagascar*, 18: 1-143.
- Debelius, H. 1999. *Crustacea Guide of the World*. IKAN-Unterwasserarchiv. Frankfurt. 321 pp.
- Ezenroß, R. i Ezenroß, L. 1990. Zur Verbreitung von Lessepsischen Einwanderern (Mollusca und Crustacea) and der Türkischen Ägaïs und Mittelmeerküste. *Jh. Ges. Naturkunde Württemberg*, 145: 290-294.
- Ezenroß, R., El Abed, A. i Ezenroß, L. 1997. Nouvelles mentions de crustacés d'origine non méditerranéenne dans les eaux du Golfe de Gabès (Tunisie). *Bulletin de l'Institut National Scientifique et Technique de la Mer*, Salammbô, 24: 1-9.
- García-Raso, J.E. 1993. New record of other african species of Crustacea Decapoda, *Cycloes cristata* (Brullé) from european and mediterranean waters. *Bios*, 1(1): 215-221.
- González-Pérez, J.A. 1995. *Catálogo de los crustáceos decápodos de las islas Canarias*. Publicaciones Turquesa, Santa Cruz de Tenerife. 282 pp.
- Jones, D. i Morgan, G. 1994. *A Field Guide to Crustaceans of Australian Waters*. Reed/Western Australian Museum. Chatswood, Australia. 216 pp.
- Manning, R. i Holthuis, B.L. 1981. West African Brachyuran crabs (Crustacea, Decapoda). *Simths. Contr. Zool.*, 306: 1-379.
- Nobre, A. 1931. *Crustáceos Decápodos e Stomatopodes marinhos de Portugal*. Imprenta Portuguesa, Porto. 307 pp.
- Relini, M., Orsi, L., Puccio, V. i Azzurro, E. 2000. The exotic crab *Percnon gibbesi* (H. Milne Edwards, 1853) (Decapoda, Grapsidae) in the Central Mediterranean. *Sci. Mar.*, 64(3): 337-340.
- Ribera, M.A. i Boudouresque, C.F. 1995. Introduced marine plants, with special reference to macroalgae: mechanisms and impact. IN: Round, F.E. i Chapman, D.J. eds. *Progress in Phycological Research*, 11: 217-268. Biopress.
- Riera, F., Grau, A.M., Pastor, E. i Pou S. 1997. Faunistical and demographical observations in Balearic ichthyofauna. Meridionalization or subtropicalization phenomena. In: *Actes du Colloque Scientifique "La Méditerranée: Variabilités climatiques, environnement et biodiversité"*, Montpellier, 5-7 abril 1995. 213-220.
- Schmitt, W.L. 1939. Decapod and other Crustacea collected on the Presidential Cruise of 1938 (with introduction and

- station data). *Smithsonian Miscellaneous Collections*, 98(6): 1-29.
- Udekem d'Acoz, C. d', 1999. Inventaire et distribution des crustacés décapodes de l'Atlantique nord-oriental, de la Méditerranée et des eaux continentales adjacentes au nord de 25° N. *Patrimoines naturels* (M.N.H.N./S.P.N.), 40. 383 pp.
- Williams, A.B. 1984. *Shrimps, lobsters and crabs of the Atlantic Coast of the Eastern United States, Maine to Florida*. Smithsonian Institution Press. 550 pp.
- Zariquiey-Álvarez, R. 1969. Crustáceos Decápodos Ibéricos. *Inv. Pesq.*, 51(1): 1-510.



*PER UN MUSEU DE LA
NATURESA A CIUTAT*

Primera cita d'un exemplar adult de *Luvarus imperialis* Rafinesque, 1810 (Osteichthyes: Luvaridae) en aigües de Balears (Mediterrània Occidental). Consideracions anatòmiques i biològiques

Amàlia GRAU, Enric MASSUTÍ, Francesc RIERA,
Antoni QUETGLAS i Antoni M^a GRAU

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Grau, A., Massutí, E., Riera, F., Quetglas, A. i Grau, A.M. 2000. Primera cita d'un exemplar adult de *Luvarus imperialis* Rafinesque, 1810 en aigües de Balears (Mediterrània Occidental). Consideracions anatòmiques i biològiques. . *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 43: 91-98. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Es presenta la primera captura d'una femella adulta de *Luvarus imperialis* Rafinesque, 1810 en aigües de Mallorca (Illes Balears, Mediterrània Occidental). Es donen els principals caràcters biomètrics i merístics i es comenten observacions macroscòpiques i histològiques dels òrgans respiratoris, digestius i reproductius.

Paraules clau: *Luvaridae*, *Luvarus imperialis*, noves cites, reproducció.

FIRST RECORD OF AN ADULT SPECIMEN OF *Luvarus imperialis* RAFINESQUE, 1810 IN BALEARIC WATERS (WESTERN MEDITERRANEAN). ANATOMICAL AND BIOLOGICAL CONSIDERATIONS. The first catch of an adult female of *Luvarus imperialis* Rafinesque, 1810 in the open waters off Majorca (Balearic Islands, Western Mediterranean) is presented. Its mean biometric and meristic characters are given and macroscopical and histological observations of the respiratory, digestive and reproductive organs are commented.

Keywords: *Luvaridae*, *Luvarus imperialis*, new records, reproduction.

Amàlia GRAU, Enric MASSUTÍ, Francesc RIERA i Antoni M^a GRAU.
Direcció General de Pesca. Conselleria d'Agricultura i Pesca. C/ Foners,
10. 07006 Palma. Antoni QUETGLAS Centre Oceanogràfic de Balears
(IEO). Moll de Ponent s/n. 07015 Palma.

Recepció del manuscrit: 01-set-00; revisió acceptada: 17-nov-00.

Introducció

Luvarus imperialis Rafinesque, 1810 és una espècie pelàgica oceànica, d'àmplia distribució geogràfica per les mars subtropicals i temperades. Ha estat citada en els oceans Indo-pacífic i Atlàntic, així com en la mar Mediterrània (Lozano Rey, 1952; Decamps, 1986), tot i que sempre com una espècie rara. A les costes espanyoles s'ha citat en diverses ocasions, havent-se trobat adults i juvenils en aigües atlàntiques (Lozano Rey, 1952; de Buen, 1935; Ibáñez, 1981) i juvenils en aigües mediterrànies (Lozano Rey, 1952; de Buen, 1935).

És un peix inconfusible que pot arribar als 188 cm SL (Decamps, 1986), de cos ample i comprimit que s'estrejeja fins un peduncle caudal fi dotat, a cada costat, d'una forta quilla horitzontal carnosa i dues petites quilles més a la base de l'aleta caudal. Cap massiu, de perfil dorsal que cau abruptament a l'alçària del morro, boca ínfera, petita i desproveïda de dents (que sí són presents als juvenils) i ulls petits. Aletes pectorals ben desenvolupades i pèlviques rudimentàries. Aletes dorsal i anal situades molt enrera, la primera amb 12-14 radis i la segona amb 13-14, i aleta caudal allunada. Coloració molt característica: dors blau metàl·lic, flancs rosats-vermells i parts inferiors platejades amb reflexes rosats; les aletes pectorals, anal i caudal són vermelles i l'aleta dorsal rosada i negrosa. Les formes juvenils (*Hystricinella*, *Astrodermella* i *Luvarella*) difereixen considerablement de l'estat adult i foren perfectament descrites per Roule (1924) i Lozano Cabo (1945). El seu desenvolupament juvenil fou qualificat per Roule (1924) d'hipermeta-morfosi, atès que les diferents fases per les quals hi passa difereixen tan notablement de l'adult que originalment es van descriure com espècies distintes, fins i tot clas-sificant-les en famílies diferents a la Luvoridae: *Coryphaena elegans* Risso, 1814; *Astrodermus coryphaenoides* Bonelli, 1825; *Astrodermus guttatus* Bonelli, 1825;

Diana semilunata Risso, 1826; *Ausonia cuvieri* Risso, 1826; *Proctostegus proctostegus* Nardo, 1827; *Proctostegus prototypus* Nardo, 1827; *Diana valenciennesii* Cocco & Scuderi, 1835; *Astrodermus elegans*, Bonaparte 1839; *Astrodermus plumbeum* Lowe, 1843, (Topp, 1979).

Captures al Mediterrani ibèric i balear

L'espècie ha estat citada a les Balears en tres ocasions: una a Menorca (Ferrer Aledo, 1930) i dues a la badia de Palma de Mallorca (Lozano Cabo, 1945). La cita de Ferrer Aledo (1930) es redueix al nom d'*Astrodermus elegans* com espècie present en aigües de Menorca, sense aportar més dades. Lozano Cabo (1945) descriu 2 exemplars més capturats en aigües de la badia de Palma de Mallorca: 1 el 1945 amb art d'encerclament i llum i l'altre capturat per un pescador litoral l'estiu de 1942 i adquirit viu (Lozano Rey, 1952). Lozano Cabo (1945) examinà ambdós exemplars i, en base als criteris de Roule (1924), els adjudicà a l'estadi *Astrodermella*: la captura de 1945 corresponia a un exemplar de *Astrodermella luvari* fase A, mentre que la de 1942 era d'un exemplar d'*Astrodermella luvari* fase C. Per tant, totes les captures citades a les Balears han estat, fins ara, estadis juvenils de *L. imperialis*.

Els 3 exemplars citats a Catalunya, ho han estat sota els noms d'*Ausonia cuvieri* o d'*Astrodermus elegans* (Steindachner, 1868; Barnola, 1920; Romani, 1922), la qual cosa indica que les captures realitzades eren també estadis juvenils de *L. imperialis*. Lozano Cabo (1945) examinà l'exemplar citat per Romani (1922) i el classificà com *Astrodermella luvari* fase B.

El 23 de juny de 1993, amb un palangre de deriva, es capturà en aigües properes a l'illa de Mallorca una femella adulta de *L. imperialis*. L'exemplar fou

desembarcat a la llotja de Palma, on es conservà en cambra frigorífica fins el moment de la seva inspecció, i posteriorment es destinà al consum humà.

Descripció de l'exemplar

L'espècimen fou analitzat i se'n determinaren els principals caràcters morfològics i merístics (Taula 1). No obstant, el peix presentava grans ferides al cap, causades durant la captura, per la qual cosa algunes mesures (distància interorbital, altura i amplada del cap) no es van poder prendre (Fig. 1).

Així mateix, es prengueren mostres de les vísceres i es fixaren en formol al 10% tamponat amb fosfats. Una volta fixades, porcions de les mostres foren incloses en 2-OH-etil metacrilat, seccionades a 2-3 µm i tenyides amb hematoxilina de Mayer/ eosina acètica, per a la seva observació al microscopi òptic.

A les brànquies se aprecien branquiespines ben desenvolupades, llargs filaments i llargues lamel·les secundàries. L'aparell digestiu presenta un estómac elongat i un intestí prim extremadament llarg, enrotllat i replegat sobre sí mateix. No presenta cecs pilòrics. A l'estómac podem distingir, anatòmicament i histològicament, dues porcions: anterior i pilòrica. Destaca l'observació en la superfície apical de la regió anterior estomacal d'una gran quantitat de plects semblants a digitacions, sense presentar un patró espacial característic (Fig. 2b). Histològicament ambdues regions es diferencien per la presència de glàndules gàstriques en la làmina pròpia de l'estómac anterior, absents en la regió pilòrica. La musculatura estomacal és relativament poc important en ambdues regions. En la llum estomacal s'observen, macroscòpicament, restes de salpes (Thaliacea: Salpida). En la zona apical de l'intestí podem apreciar la presència de petits plects longitudinals primaris, més o

menys accentuats depenent de la localització intestinal, en els que s'observen petites digitacions secundàries. Histològicament presenta les característiques pròpies de qualsevol teleosti, tot i que la capa muscular llisa es troba poc desenvolupada. El fetge presenta pàncreas intrahepàtic. No hem observat vesícula biliar. El ronyó és glomerular. La morfologia macro i microscòpica de la resta d'òrgans és la típica dels teleostis (veure Takashima i Hibiya, 1995).

És de destacar la presència d'un únic ovari bilobular, de color rosa-taronjat, d'aspecte granular a la secció, i amb la vascularització externa clarament visible, que ocupava més de 2/3 de la longitud de la cavitat abdominal, no bilobular com assenyalava Heldt (1942). L'observació histològica revela la presència d'una població heterogènia d'ovocits en desenvolupament, en fase secundària de creixement, en la qual és possible distingir una discreta agrupació ovocitària en estadi de grànuls vitel·lins III, segons la classificació de Mayer *et al.* (1988) (Fig. 3). Una gran població d'ovocits resten en fase primària de creixement. No hem observat la presència d'ovocits en fase de maduració, ni de folícles postovulatoris. Aquestes característiques macro i microscòpiques revelen que es tracta d'un ovari en estat de maduració final segons la classificació de Grau *et al.* (1996).

La morfologia del tracte digestiu, amb un estómac elongat, una gran longitud intestinal i manca de cecs pilòrics, està relacionada amb el tipus d'alimentació de l'espècie i respondria a les característiques d'un animal herbívor, com ja assenyalà Heldt (1942). Tenint en compte que l'espècie és planctòfaga (Lozano Rey, 1952), l'absència de cec estomacal i de vesícula biliar i l'escassa importància de les musculatures estomacal i digestiva podrien estar relacionades amb aquest tipus d'alimentació, en la que no és necessari emmagatzemar grans quantitats d'aliment ni

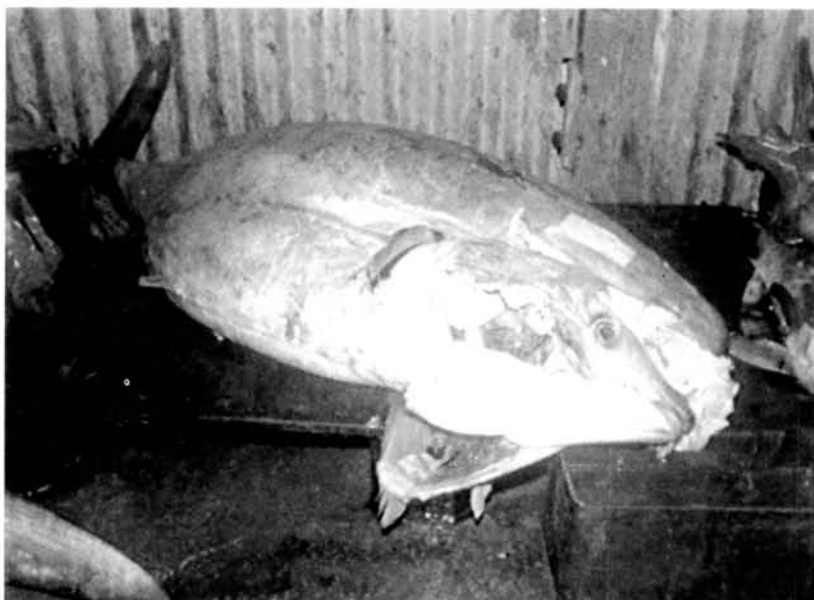


Fig. 1. Exemplar adult de *Luvatus imperialis* capturat en aigües properes a l'illa de Mallorca.

Fig. 1. Adult specimen of *Luvatus imperialis* caught in coastal waters of Majorca Island.

Taula 1. Valors absoluts dels caràcters morfomètrics i merístics de l'espècimen de *Luvatus imperialis* de Mallorca.

Table 1. Absolute values of morphometric and meristic characters of *Luvatus imperialis* specimen from Majorca.

Sexe	Femella
Longitud total	150 cm
Longitud forquilla	144 cm
Longitud Standard	130 cm
Longitud cefàlica	36 cm
Altura màxima	65 cm
Diàmetre longitudinal de l'ull	4,5 cm
Longitud pectoral	34 cm
Pes total	72,5 kg
Pes eviscerat	62,7 kg
Pes paquet visceral	9,8 kg
Pes gònada	3,4 kg
Nombre de radis dorsals	13
Nombre de radis ventrals	14
Nombre de radis pectorals	32
Nombre de radis caudals	15 + 15

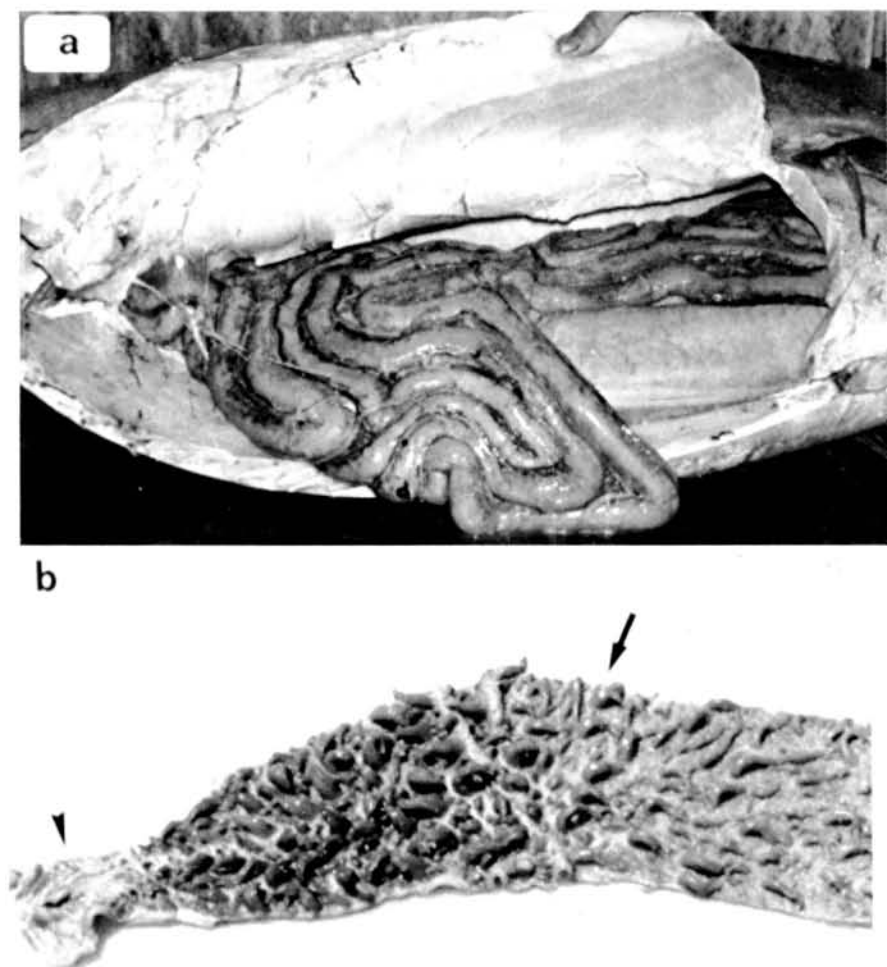


Fig. 2. Anatomia del tracte digestiu de *Luvarus imperialis*. a) Intestí. b) Estómac. En ell podem distingir dues porcions: (→) anterior, amb plects semblants a digitacions, i pilòrica (v).

Fig. 2. Gross anatomy of digestive tract of Luvarus imperialis. a) Gut. b) Stomach. Two different regions can be observed: (→) anterior, with finger-like projections, and piloric (v) region.

disposar d'òrgans trituradors. S'ha descrit en una ocasió la seva alimentació a base de salpes (Thaliacea) en un exemplar capturat a Madeira (Decamps, 1986). La presència

de restes de salpes en l'estómac d'aquest exemplar confirma aquesta alimentació.

El desenvolupament de les branquiespines, amb filaments nombrosos i llargs que

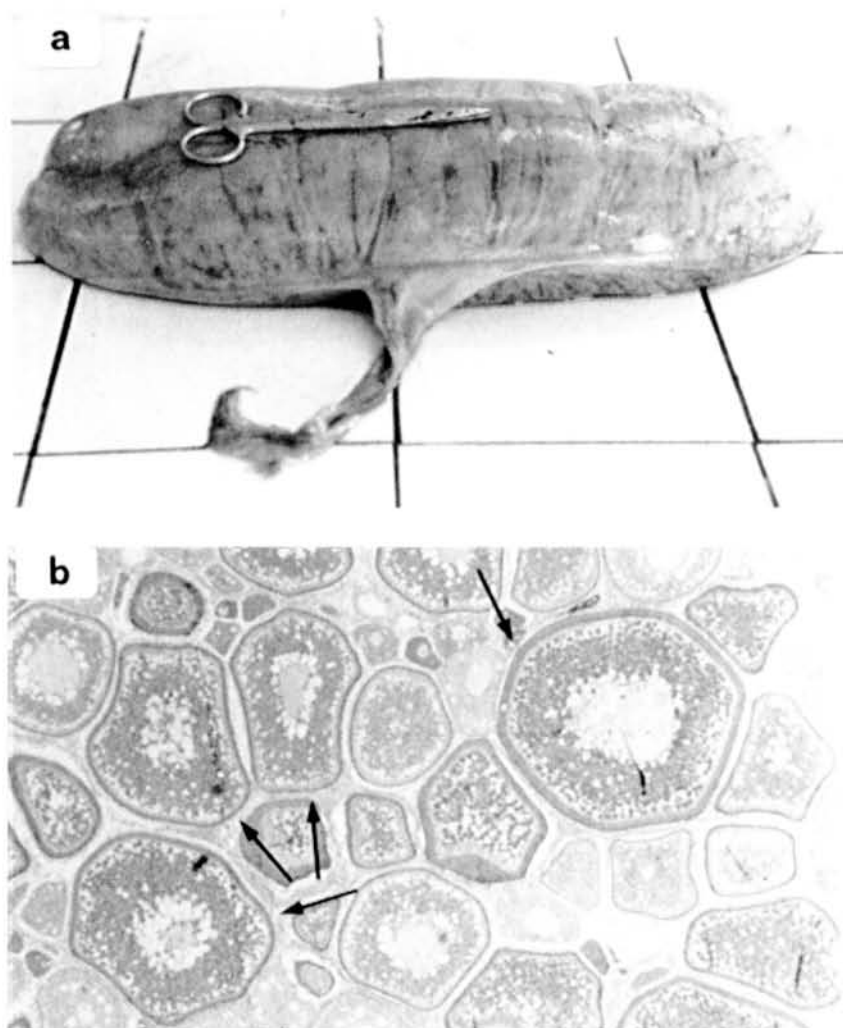


Fig. 3. Ovari de *Luvarus imperialis*. a) Observació anatòmica. b, 17x) Secció histològica. Podem distingir ovòcits en estadi de grànuls vitel·lins III (→).

Fig. 3. Ovary of *Luvarus imperialis*. a) Gross anatomy. b, 17x) Histological section. Some oocytes in yolk granular stage III can be distinguished (→).

fins i tot s'observen en els ossos faríngues (Lozano Rey, 1952), respon a les característiques d'un animal filtrador (Hughes, 1984). Les lamel·les secundàries llargues i

primes i els llargs filaments branquials, que es troben molt junts, permeten una superfície d'intercanvi gasós molt efectiva, característiques típiques d'un nedador actiu.

En general, els peixos actius tenen majors superfícies respiratòries i menors distàncies de difusió que els menys actius (Hughes i Umezawa, 1983).

Les característiques histològiques de l'ovari revelen que *L. imperialis* és un reproductor parcial de tipus grup-sincrònic segons la classificació de Marza, la qual cosa significa que aquesta espècie presenta una posta fraccionada en forma d'agrupacions d'ovocits que són emeses en un curt període de temps (Wallace i Selman, 1981). En les espècies amb períodes reproductius curts aquestes agrupacions són eliminades en pocs dies, trobant-se tots els exemplars en posta aproximadament al mateix temps (Wilk et al., 1990). Una estació de posta curta sol ser una estratègia comú en les zones marines temperades (Wilk et al., 1990). Es tracta d'un ovari en maduració final, és dir, al final del període de pre-posta, cosa que fa preveure que aquella s'iniciarà poc després. La posta de *L. imperialis* a la Mediterrània ja ha estat assenyalada a l'estiu, concretament al mes d'agost (Heldt, 1942), mentre que a l'Atlàntic ha estat assenyalada al final de la primavera-principis de l'estiu (Roule, 1924). La captura d'aquest exemplar en preposta tardana a finals de juny ens indica que la reproducció de *L. imperialis* en aigües de la Mediterrània occidental té lloc, presumiblement, durant l'estiu i no a la primavera.

Finalment, podem considerar l'exemplar estudiat com la primera captura documentada d'un adult de *Luvarus imperialis* en aigües de les Illes Balears i de la mar Balear. Totes les cites anteriors de les costes catalanes (Steindachner, 1868; Barnola, 1920; Romani, 1922) i de les Illes Balears (Ferrer Aledo, 1930; Lozano Cabo, 1945) corresponen a fases juvenils de *L. imperialis*. L'escassetat de registres d'aquesta espècie a la zona probablement es degui a que se tracta d'un peix relativament rar, tot i que també és possible que els seus hàbits oceànics mesopelàgics en dificultin la captura, la majoria de les quals es pro-

dueixen quan s'aproximen a la costa, on adopten costums epipelàgics (Decamps, 1986). El fet que l'exemplar es trobés en fase de maduració final, és dir, al final del període de pre-posta, junt amb els registres anteriors de captures de fases larvàries a la mar Balear, ens permet afirmar que l'espècie es reproduïx en aigües de Balears i ens confirma l'existència d'una població de *L. imperialis* a la zona, almenys durant l'època reproductiva.

Bibliografia

- Barnola, J.M. 1920. Una espècie nova (*Astrodermus elegans* Risso) per a la fauna ictiològica catalana. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 3^a època, any III, 9: 212.
- de Buen, F. 1935. Fauna Ictiològica. Catálogo de los peces ibéricos: de la planicie continental, aguas dulces, pelágicas y de los abismos próximos. Segunda part: *Notas y Resúmenes Inst. Esp. Oceanogr.* s. II, 89: 91-143.
- Decamps, P. 1986. Luvaridae. In: Whitehead, P.J.P., Bauchot, M. -L., Hureau, J.-C., Nielsen, J. i Tortonese, E. eds. *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. Volume II*: 998-999. Unesco. Bungal, UK.
- Ferrer Aledo, J. 1930. Catálogo de los peces de Menorca. 2^a edición. *Revista de Menorca*, 25: 225-259.
- Grau, A., Crespo, S., Riera, F., Pou, S. i Sarasquete, M.C. 1996. Oogenesis in the amberjack *Seriola dumerili* Risso, 1810. An histological, histochemical and ultrastructural study of oocyte development. *Sci. Mar.*, 60: 391-406.
- Heldt, H. 1942. *Luvarus imperialis* Raf. Addition à la faune ichthyologique tunisienne. Considérations anatomiques et biologiques. *Notes Stat. Océan. Salammbô*, 27: 1-23.
- Hughes, G.M. 1984. General Anatomy of the Gills. In: Hoar, W.S. i Randall, D.J. eds. *Fish Physiology. Volume X: Gills. Part A*: 1-72. Academic Press. Orlando, Florida.
- Hughes, G.M. i Umezawa, S.-I. 1983. Gill structure of the yellowtail and frogfish. *Jap. J. Ichthyol.*, 30:176-183.

- Ibáñez, M. 1981. Notas Ictiológicas VII: primera cita de *Luvatus imperialis* Rafinesque, 1810, y *Trypterygion atlanticus*, Wheeler & Dunne, 1975, para aguas del Cantábrico. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, VI(3), 307: 78-81.
- Lozano Cabo, F. 1945. Nota sobre la presencia de estados juveniles de *Luvatus imperialis* Rafinesque, en las costas de Baleares y Cataluña. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 43: 353-364.
- Lozano Rey, L. 1952. Peces fisoclistos. Subserie torácicos (segunda parte). *Mem. R. Acad. Cienc. Exact. Fis. Nat.* Madrid, ser: Cienc. Nat., 14: 379-705.
- Mayer, I., Shackley, S.E. i Ryland, J.S. 1988. Aspects of the reproductive biology of the bass, *Dicentrarchus labrax* L. I. An histological and histochemical study of oocyte development. *J. Fish Biol.*, 36: 141-148.
- Romani, A. 1922. *Astrodermus elegans* Risso en aigües de Vilanova. *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 2ª sèrie, II (1-2): 19-21.
- Roule, L. 1924. Étude sur l'ontogenèse et la croissance avec hypermétamorphose de *Luvatus imperialis* Raf. (poisson rapporté à l'ordre des Scombriformes). *Annls. Inst. océanogr. Monaco* (n.s.), 1: 119-157.
- Steindachner, F. 1868. Ichthyologischer Bericht über eine nach Spanien und Portugal unternommene Reise. Übersicht der Meeresfische an den Küsten Spanien's und Portugal's. *Aus. Dem LVII. Bde. D. Sitzb. de K. Akad. D. Wissensch. I.* Abth April-Heft. Jahrg, 73 pp.
- Takashima, F. i Hibiya, T. 1995. *An Atlas of Fish Histology. 2nd Edition. Normal and pathological Features.* Gustav Fischer Verlag. Stuttgart. New York. 195 pp.
- Topp, R.W. 1979. Luvaridae. In: Hurcau, J.C. i Monod, Th. eds. *Checklist of the fishes of the north-eastern Atlantic and of the Mediterranean. Volume I:* 476. Unesco. Vendôme, France.
- Wallace, R.A. i Selman, K. 1981. Cellular and dynamic aspects of oocyte growth in Teleosts. *Amer. Zool.*, 21: 325-343.
- Wilk, S.J., Morse, W.W. i Stehlik, L.L. 1990. Annual cycles of gonad-somatic indices as indicators of spawning activity for selected species of finfish collected from the New York bight. *Fish. Bull.*, 88: 775-786.

Alguns Pteridòfits interessants dels camps marjats de la serra de Tramuntana (Mallorca)

Guillem ALOMAR, Antoni REYNÉS, Isabel FERRER,
Raquel RODRÍGUEZ i Maurici MUS

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Alomar, G., Reynés, A., Ferrer, I., Rodríguez, R. i Mus, M. 2000. Alguns Pteridòfits interessants dels camps marjats de la serra de Tramuntana (Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 43: 99-104. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

S'aporten dades corològiques i ecològiques sobre alguns tàxons rars de la flora pteridològica dels camps marjats de la serra de Tramuntana (Mallorca). Destaquem: *Asplenium azomanes* Rosselló, Cubas & Rebassa, *Asplenium majoricum* Litard. i *Asplenium x reichstenii* Bennert, H. Rasbach & K. Rasbach.

Paraules clau: flora pteridòfila, Illes Balears.

SOME INTERESTING PTERIDOPHYTES ON STONEWALLS TERRACES OF SERRA DE TRAMUNTANA, MALLORCA ISLAND. Some chorological and ecological data about some interesting pteridophytes growing on stonewall terraces of serra de Tramuntana (Mallorca Island). We ore piven emphasize *Asplenium azomanes* Rosselló, Cubas & Rebassa, *Asplenium majoricum* Litard. and *Asplenium x reichstenii* Bennert, H. Rasbach & K. Rasbach.

Keywords: Pteridophytes, Balearic Islands.

Guillem ALOMAR, Antoni REYNÉS, Isabel FERRER i Raquel RODRÍGUEZ. FODESMA. Consell Insular de Mallorca. Carrer General Riera 111; 07010 Ciutat de Mallorca; Maurici MUS. Departament de Biologia. Universitat de les Illes Balears. Carretera Valldemossa Km 7,5.

Recepció del manuscrit: 7-oct-99; *revisió acceptada:* 17-nov-00.

Introducció

Si bé molts dels articles existents sobre flora pteridològica balear citen de passada la presència de falgueres a construccions de pedra en sec (Bennert *et al.*, 1987; Bonafè, 1977; Jaquotot i Orell 1986; Lovis i Reichstein, 1970; Lovis *et al.*,

1970, entre d'altres), no s'ha fet encara cap estudi dirigit, específicament, a donar compte de la diversitat florística sobre aquest substrat.

En el present s'aporten algunes troballes interessants que suposen

l'ampliació de l'àrea d'on es coneixien els tàxons aquí citats, tots ells considerats rars o molt rars a les Balears. N'és excepció l'introduït *Cyrtomium falcatum*, abans no conegut com a espècie naturalitzada a les Illes Balears.

Mallorca té una flora pteridològica relativament rica, amb 45 tàxons localitzats a diversos biòtops. La influència de l'aïllament i les condicions ambientals sobre aquesta flora són destacables, donant-li un interès biogeogràfic i taxonòmic gens menyspreable.

Fins al moment s'han localitzat 28 tàxons diferents en els camps marjats i construccions de pedra en sec associades (murs de basses, canaletes, fonts, forns de calç, galeres, mines, parets, pous, sèquies, sinies, etc.) a la serra de Tramuntana (Taula 1), la qual cosa representa el 62 % dels tàxons presents a l'illa. Cal mencionar la gran diversitat d'híbrids (5) en aquest hàbitat, alguns dels quals es localitzen a les Balears tan sols als marges de la Serra.

Taula 1. Pteridòfits observats sobre els camps manjats de la serra de Tramuntana.
Taula 1. Pteridophytes observed on stonewall terraces of Serra de Tramuntana.

<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.
<i>Anogramma leptophylla</i> (L.) Link
<i>Asplenium azomanes</i> Rosselló, Cubas & Rebassa
<i>Asplenium ceterach</i> L.
<i>Asplenium fontanum</i> (L.) Bernh.
<i>Asplenium majoricum</i> Litard.
<i>Asplenium onopteris</i> L.
<i>Asplenium petrarchae</i> (Guérin) DC. In Lam. & DC.
<i>Asplenium ruta-muraria</i> L.
<i>Asplenium sagittatum</i> (DC.) A.J. Bange
<i>Asplenium trichomanes</i> L. subsp. <i>inexpectans</i> Lovis
<i>Asplenium trichomanes</i> L. subsp. <i>quadrivalens</i> D.E. Meyer
<i>Asplenium x barracense</i> (Bennert & D.E. Meyer) Pericás & Rosselló
<i>Asplenium x helii</i> Lusina
<i>Asplenium x orellii</i> Lovis & Reichst.
<i>Asplenium x reichstenii</i> Bennert, H. Rasbach & K. Rasbach
<i>Asplenium x sollerense</i> Lovis, Sleep & Reichst.
<i>Cosentinia vellea</i> (Ait.) Tod.
<i>Cyrtomium falcatum</i> (L. Fil) Presl
<i>Cheilanthes acrosticha</i> (Balbis) Tod.
<i>Dryopteris pallida</i> (Bory) C.Ch. ex Maire & Petitmengin subsp. <i>balearica</i> (Litard.) Fraser-Jenkins
<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.
<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh
<i>Ophioglossum lusitanicum</i> L.
<i>Polypodium cambricum</i> L. Subsp. <i>serrulatum</i> (Sch. Ex Arcangeli) Pichi-Serm.
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn in Kersten
<i>Pteris vittata</i> L.
<i>Selaginella denticulata</i> (L.) Spring

Alguns pteridòfits interessants presents en els camps marjats

Asplenium azomanes Rosselló, Cubas & Rebassa

La falzia lluent és una falguera endèmica de les Illes Balears i de Múrcia (Pérez Carro i Fernández Areces, 1996). A Mallorca es coneixia fins ara com ocasional a parets de barrancs, torrents i marges de Sóller, Cala Figuera, Torrent de Garonda (Rosselló, 1989) i de Deià (Alomar *et al.*, 1995), des del nivell de la mar fins als 150 m; amb una orientació nord.

S'ha observat sobre els marges i paret seca; des dels 70 als 325 m.

Andratx:

Can Borino (31S DD 4.48/43.77; 50 m).

Deià:

Llucalcari (31S DE 4.70/44.02; 110 m).

Llucalcari (31S DE 4.71/44.02; 110 m).

Sóller:

Coll des Borrassar (31S DE 4.74/44.04; 90 m).

Camí dets Alous, Son Vencís (31S DE 4.76/44.01; 90-200 m).

Sa Moana (31S DE 4.76/44.04; 325 m).

Sa Plana (31S DE 4.72/44.02; 325 m).

Bàlitx des Mig (31S DE 4.77/44.06; 430 m).

Asplenium majoricum Litard.

La falzia de marge és una espècie d'origen híbrid (*Asplenium fontanum* x *Asplenium petrarchae* subsp. *bivalens*) endèmica de Mallorca i del País Valencià (Laguna *et al.*, 1998; Pangua *et al.*, 1992; Pérez Carro i Fernández Areces, 1992). És un tàxon rar que viu a les juntes dels marges dels olivars de Sóller (Bonafè, 1977; Rosselló *et al.*, 1986; Rosselló, 1989), Selva i Deià (Alomar *et al.*, 1995), des dels 50 m fins als 400 m. Ocasionalment es localitza sobre roques i

petits penyals, fins els 600 m (Bonafè, 1977).

Sobre camps marjats de la serra de Tramuntana s'ha localitzat a fonts, marges i paret seca; fins als 530 m i amb diferent orientació, principalment nord. Hi ha unes poques poblacions que es fan damunt marges de guixos (Sóller).

Deià:

Llucalcari (31S DE 4.70/44.02; 110 m).

Llucalcari (31S DE 4.71/44.02; 110 m).

Fornalutx:

Sa Dumanega (31S DE 4.78/44.04; 230-270 m).

Camí des Creuer (31S DE 4.78/44.03; 276 m).

Sa Dumanega (31S DE 4.79/44.04; 310 m).



Fig. 1. *Asplenium azomanes* Rosselló, Cubas & Rebassa.



Fig. 2. *Asplenium majoricum* Litard.

Santa Maria del Camí:

Comellars de Can Millo i de ses Covasses (31S DD 4.78/43.95; 330-380 m).

Son Oliver (31S DD 4.79/43.94; 225-275 m).

Sóller:

Rost de sa Mola (31S DE 4.71/44.03; 180 m).

Torrent den Moixina (31S DE 4.71/44.04; 160 m).

Rost de sa Mola (31S DE 4.72/44.03; 150-170 m).

Camí de Rocafort, Son Peroi, Can Canals, Can Bernadet (31S DE 4.73/44.01; 210-430 m).

Es Guix (31S DE 4.73/44.02; 200 m).

Ca na Roques (31S DE 4.73/44.04; 100 m).

Coma Negra (31S DD 4.74/44.00; 450 m).

Camí de Castelló (31S DE 4.74/44.01; 225 m).

Camí des Rost (31S DE 4.74/44.02; 150 m).

Coll des Borrassar (31S DE 4.74/44.04; 90 m).

Camí de la Serra pels Aλους, camí de sa Serra per Can Carrió, bosc den Moreu (31S DE 4.75/44.00; 70-450 m).

Can Costurer (31S DE 4.75/44.04; 125 m).

Camí des Aλους, Can Burdils, ses Rotgeres, sa Grillona, Can Corona, racó den Vives (31S DE 4.76/44.01; 90-310 m).

Font den Moscatell, camí de sa Capelleta (31S DE 4.76/44.03; 125-190 m).

Ses Valentines, Sa Moana, Camí Vell de Bàlitx (31S DE 4.76/44.04; 200-400 m).

Bàlitx d'Amunt, (31S DE 4.76/44.05; 360 m).

Sa Coma des Port (31S DE 4.76/44.06; 125-410 m).

Coll de s'Ullastre (31S DE 4.77/44.00; 530 m).

Sa Deumada, Can Ribera (31S DE 4.77/44.01; 235- 275 m).

Can Catí, coll den Se (31S DE 4.78/44.01; 160-400 m).

Coll den Se (31S DE 4.78/44.02; 150 m).

Al bosc den Moreu i a sa Dumanega s'han observat i s'han recol·lectat erugues de la papallona *Callopietria latreillei* Duponchel 1827 (Noctuidae) (A. Masó det.), alimentant-se d'aquesta falguera, així com també de falzia glandulosa (*Asplenium petrarcae* (Guérin) DC.). Aquesta troballa constitueix la primera cita del lepidòpter per a les Illes Balears.

Asplenium x reichstenii Bennert, H. Rasbach & K. Rasbach

És un tàxon híbrid (*Asplenium majoricum x Asplenium fontanum*) molt rar a les juntes dels marges, entre els 140 m i els 200 m, dels olivars de Sóller (Rosselló, 1989). També s'ha assenyalat la seva presència al País Valencià (Pérez Carro i Fernández Areces, 1996).

S'ha localitzat a noves localitats de Sóller i als marges de Santa Maria del Camí entre els 90 m i els 380 m.

Santa Maria del Camí:

Coanegra (31S DE 4.78/43.95; 330-380 m).

Sóller:

Coll des Borrassar (31S DE 4.74/44.04; 90 m).

Can Gomila (31S DE 4.75/44.01; 140 m).

Son Vencís (DE 4.76/44.01; 160 m).

Camí vell des Barranc (31S DE 4.78/44.02; 150 m).

***Cyrtomium falcatum* (L. fil.) Presl.**

La falzia murera és una falguera al·lòctona, originària del Japó, Corea i Xina i utilitzada com a ornamental, sembrada en cossols a clastres i patis. Aquest tàxon viu com a subespontani al nord de la península Ibèrica (Salvo 1990) on pot ésser abundós.

S'ha recol·lectat, també com a subespontània, a diferents sinies i pous a Campanet, sa Pobra i Porreres; aquestes dues localitats fora de l'àrea que comprèn la serra de Tramuntana. És la primera cita per a la flora balear.

Campanet:

Es Pou Bo (31S DE 4.97/44.03; 90 m).

Porreres:

Porreres (ED 5014374; 120 m).

Sa Pobra:

Depuradora de sa Pobra (EE 5.03/44.03; 10 m).

Agraïments

El nostre agraïment al Dr. Albert Masó per la determinació de la papallona nocturna; als Drs. Llorenç Sáez i J. A. Rosselló per la revisió dels plecs d'herbari i manuscrit i a Joan Salom per la seva cita de Porreres.

Bibliografia

- Alomar, G., Sáez, Ll., González, J. M. i Font, J. 1995. Notes florístiques de les Illes Balears (VI). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 38: 153-161.
- Bennert, W., Rasbach H. i Rasbach, K. 1987. *Asplenium x reichstenii* (= *Asplenium fontanum x Asplenium majoricum*; *Aspleniaceae*, *Pteridophyta*), a new endemic fern hybrid from Mallorca, Balearic Islands. *Fern Gaz.*, 13: 133-141.
- Bonafé, F. 1977. Flora de Mallorca. Vol. 1: 363 pp. Ed. Moll. Palma de Mallorca.
- Jaquotot, M.C. i Orell, J. 1968. *Asplenium majoricum* R. Litardière, su área de expansión en la Sierra Norte de Mallorca. *Collect. Bot. (Barcelona)*, 7: 559-571.
- Laguna, E., Crespo, M.B., Mateo, G., López, S., Fabregat, C., Serra, Ll., Herrero-Borgoñón, J.J., Carretero, J.L., Aguilera, A. i Figuerola, R. 1998. *Flora endèmica rara o amenazada de la Comunidad Valenciana*. Generalitat Valenciana. Conselleria de Medio Ambiente. Colección Biodiversidad nº 1. LIFE. 443 pp. Gràfiques Vimar. Picanya.
- Lovis, J.D. i Reichstein, T. 1970. Der Farnbastard *Asplenium x orellii* hybr. nov. = *Asplenium majoricum* Litard. x *Asplenium trichomanes* L. subsp. *quadrivalens* D.E.

- Meyer und die Abstammung von *Asplenium majoricum*. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.*, 79: 335-345.
- Lovis, J. D., Sleep, A. i Reichstein, T. 1970. Der Farnbastard *Asplenium sollerense* hybr. nov.= *Asplenium majoricum* Litard. x *Asplenium petrarchae* (Guerin) D.C. subsp. *petrarchae*. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.*, 79: 369-376.
- Pangua, E., Prada, C., Pajarón, S. i Salvo, E. 1992. A new *Asplenium* hybrid from Valencia (Spain) related to *A. majoricum* Litard. *Bot. J. Linn. Soc.*, 108: 1-13.
- Pérez Carro, F. i Fernández Areces, M.P. 1992. *Asplenium* x *protomajoricum* hybrid nov. (*A. fontanum* x *A. petrarchae* subsp. *bivalens*) y precisiones corológicas sobre *A. majoricum* en el levante español. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 49(2): 187-194.
- Pérez Carro, F. i Fernández Areces, M.P. 1996. Híbridos del género *Asplenium* L. (*Aspleniaceae*) en la Península Ibérica. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 54: 106-125.
- Roselló, J.A., Pericàs, J., Alomar, G. i Torres, N. 1986. Notas Pteridológicas. 6. Atlas pteridológico de las Islas Baleares. *Acta Bot. Malacitana*, 11: 294-302.
- Roselló, J. A. 1989. *La pteridoflora de las Islas Baleares*. Tesis doctoral inédita. 215 pp. Universitat de les Illes Balears.
- Salvo, E. 1990. *Guía de helechos de la Península Ibérica y Baleares*. 377 pp. Ed. Pirámide. Madrid.

Mol·luscs de fons fangosos batials del Coll de Mallorca (SW de Mallorca, Illes Balears, Mediterrània Occidental)

Joan PONS-MOYÀ i Guillem X. PONS

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Pons-Moyà, J. i Pons, G.X. 2000. Mol·luscs de fons fangosos batials del Coll de Mallorca (SW de Mallorca, Illes Balears, Mediterrània Occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 43: 105-110. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

S'estudien els mol·luscs de fons fangosos situats, aproximadament, a 700 m de profunditat. El material s'ha obtingut després de l'estudi de mostres de sediment fangosos i de restes de pesques recollides de forma sistemàtica del Coll de Mallorca (SW de Mallorca). Destaca el conjunt d'organismes filtradors del gènere *Yoldiella* i una tanatocenosi wurmiana caracteritzada per la presència de *Seguenzia monocyngulata* i *Torellia vestita*. Es cita per primera vegada un notable conjunt de mol·luscs pelàgics.

Paraules clau: mol·luscs batials, SW Mallorca, Mediterrània occidental.

BATHIAL MOLLUSCA OF MUDDY SEABEDS OF COLL DE MALLORCA (SW OF MALLORCA, BALEARIC ISLANDS, WESTERN MEDITERRANEAN). The molluscs of muddy seabeds at a depth of 700 meters are the object of the study. The material has been obtained from the study of muddy sediment surveys and fishery remains provided by trawlers fishing from Coll de Mallorca (SW of Mallorca). They also provided data concerning the depth and geographical zone covered. The range of filter-feeding organisms of the genus *Yoldiella* and a wurmian thanatocoenosis is quite remarkable. These are characterized by the presence of *Seguenzia monocyngulata* and *Torellia vestita*. An impressive group of seabed molluscs is also cited for the first time.

Keywords: bathial mollusca, SW Mallorca, Western Mediterranean.

Joan PONS-MOYÀ, Societat d'Història Natural de les Balears, Carrer Sant Roc 4, Palma de Mallorca (07001); Guillem X. PONS, Departament de Ciències de la Terra, Universitat de les Illes Balears, Carretera de Valldemossa km 7,5 Palma de Mallorca (07071). e-mail: ieagpb@clust.uib.es

Recepció del manuscrit: 21-jul-00; revisió acceptada: 17-nov-00.

Introducció

Els dipòsits quaternaris que contenen mol·luscs batials són coneguts de distints sectors de la conca Mediterrània i algunes d'elles dins de la conca Balear (Bouchet i

Taviani, 1989). Durant aquests darrers anys s'han publicat articles referents a la fauna de mol·luscs de profunditat de la mar Balear de la Badia de Palma. La primera

nota fa referència a mol·luscs d'entre 150-200 m (Pons-Moyà i Pons, 1997), la segona a profunditats d'entre 100-300 m (Pons-Moyà *et al.*, 1998) i la tercera d'entre 300-400 m (Pons-Moyà i Pons, 1999).

Material i mètode

Procedents de la pesca de gamba s'han estudiat mostres de fangs batials situades a una profunditat aproximada de 700 m. Aquestes mostres procedeixen de la zona denominada Coll de Mallorca (Canals *et al.*, 1982). Aquests sediments, d'un pes total de 8 kg foren sedassats, utilitzant una malla de 0,3 mm de diàmetre. El material obtingut presenta un estat variable de conservació que va des de mol·luscs frescs fins a exemplars clarament subfòssils. No s'ha obtingut cap exemplar viu, encara que bona part de les espècies presents s'han recol·lectat vives en altres tipus de mostra, com mostres detrítiques provinents de restes de pesca o incrustades en les mateixes xarxes d'arrossegament. Les mostren resten conservades en les col·leccions dels autors.

Per a la revisió d'aquestes espècies s'ha consultat el catàleg d'Hidalgo (1917), Nordsieck (1968; 1969), Bonnin i Rodríguez-Babio (1990), Sabelli *et al.* (1990-92) i Poppe i Goto (1991; 1993) i Steiner (1997) per als Scaphopoda.

Resultats

En total s'han estudiat un total de 55 tàxons d'aproximadament, un milenar d'espècimens (Taula 1).

Es comenten alguns tàxons que han resultat esser noves cites per a les Balears.

Yoldiella seguenzae Bonfitto i Savelli, 1995

Espècie de recent descripció (Bonfitto i Savelli, 1995), que ja fou indicada com a possible a les Balears per Pons-Moyà i Pons (1999). Primera cita per a les Balears.

Seguenzia monocingulata (Seguenza, 1879)

Seguenzia monocingulata (Fig. 1) únicament ha estat citada de depòsits del Pleistocè inferior italià (Micali i Villari, 1986), essent la primera citació wurminana per a les Balears.

Torellia vestita (Jefferys, 1867)

És coneguda a la Mediterrània gràcies a dragats efectuats al Canal de Sicília (Bouchet i Taviani, 1989). Viu a les zones abissals superiors i batials, entre 100 i 2000 m, del nord de l'Atlàntic (Noruega, Islàndia i nord de les Illes Britàniques i aigües profundes més al sud) (Poppe i Goto, 1991). A l'est té el seu límit de distribució al golf de Biscaia. Segons Bouchet i Taviani (1989), amb aquesta distribució boreal, suggereixen que l'espècie penetrà a la Mediterrània durant un període climàtic fred. Actualment és considerada una espècie extinta de la Mediterrània.

Discussió

El grup de bivalves és el millor representat, destacant el gènere *Yoldiella* amb les cinc espècies conegudes a la Mediterrània (*Yoldiella lucida*, *Y. messanensis*, *Y. nana*, *Y. philippiana* i *Y. seguenzae*) i una sisena que no s'adscriu a cap de les conegudes. El material està compost per valves aïllades amb un estat de conservació molt variable: des de material fresc de color groguenc verdós translúcid com és comú en aquestes espècies fins a color blanc apagat d'aspecte clarament subfòssil. És igualment notable l'abundància de *Batharca pectunculoides* i sobre tot de *Kelliella abyssicola*, variant la forma i els seu estat de conservació.

En les respectives mostres és destacable el conjunt de mol·luscs plantònics. Pel que fa a gastròpodes bentònics són abundants els exemplars d'*Alvania sub-soluta* i especialment *Benthonella tenella*.

Taula 1. Mol·luscs recollits a sediments batials (700 m) del SW de Mallorca (Coll de Mallorca).
Table 1. Bathial deep (700 m) mollusca from the SW of Mallorca (Coll de Mallorca).

Gastropoda

-
- Fam. Pseudococculinidae
Copulabyssia corrugata (Jeffreys, 1883)
- Fam. Trichotropidae
Seguenzia monocingulata (Seguenza, 1876)
Torellia vestita (Jeffreys, 1867)
- Fam. Lissospiridae
Akritogyra conspicua (Monterosato, 1880)
- Fam. Rissoidae
Alvania cimicoides (Forbes, 1844)
Alvania subsoluta (Aradas, 1847)
Benthonella tenella (Jeffreys, 1869)
- Fam. Capulidae
Capulus ungaricus (Linnaeus, 1758)
- Fam. Atlantidae
Atlanta brunea Gray, 1850
Atlanta peronii Lesueur, 1817
Oxygyrus kerandrenii (Rang, 1828)
- Fam. Firolidae
Firoloida desmarestia Leseuer, 1817
- Fam. Muricidae
Trophon echinatus (Kiener, 1840)
- Fam. Turridae
Microdrillia loprestiana (Calcara, 1841)
Pleurotomella sp.
Xanthodaphne sp.
- Fam. Mathildidae
Mathilda cf. *retusa* Brugone, 1873
- Fam. Pyramidellidae
Chrysallida excavata (Philippi, 1836)
- Fam. Philinidae
Laona finmarchica (Sars, 1858)
Laona sp.
- Fam. Cavoliniidae
Cavolinia inflexa (Lesueur, 1813)
Clio cuspidata (Bosc, 1802)
Clio pyramidata Linnaeus, 1767
Styliola subula (Quoy & Gaimard, 1827)
Creseis acicula Rang, 1828
Creseis virgula Rang, 1828
Hyalocylis striata (Rang, 1828)
- Fam. Limacinidae
Limacina bulimoides (d'Orbigny, 1836)
Limacina retroversa (Fleming, 1822)
- Fam. Peraclindae
Peracle reticulata (d'Orbigny, 1836)

Bivalvia

-
- Fam. Yoldiidae
Yoldiella lucida (Lovén, 1846)
Yoldiella messanensis (Seguenza, ms Jeffreys 1870)

- Yoldiella nana* (Sars, 1865)
Yoldiella philippiana (Nyst, 1845)
Yoldiella seguenzae Bonfitto & Sabelli, 1995
Yoldiella sp.
- Fam. Arcidae
Batharca pectunculoides (Scacchi, 1834)
Batharca philippiana (Nyst, 1848)
- Fam. Mytilidae
Modiolula phaseolina (Philippi, 1844)
- Fam. Limidae
Notolimea crassa (Forbes, 1844)
Limatula subovata (Jeffreys, 1876)
- Fam. Pectinidae
Delectopecten vitreus (Gmelin, 1791)
- Fam. Thyasiridae
Thyasira granulosa (Monterosato, 1874)
Leptaxinus subovatus (Jeffreys, 1881)
- Fam. Cardiidae
Parvicardium sp.
- Fam. Semelidae
Abra longicallus (Scacchi, 1834)
- Fam. Kelliellidae
Kelliella abyssicola (Forbes, 1844)
- Fam. Xylophagidae
Xylophaga dorsalis (Turton, 1819)
- Fam. Cuspidariidae
Cardiomya costellata (Deshayes, 1835)

Scaphopoda

- Fam. Dentaliidae
Antalis agilis (Sars, 1872)
- Fam. Gadilinae
Episiphon filum (Sowerby, 1860)
- Fam. Entalinidae
Entalina tetragona (Brocchi, 1814)
- Fam. Pulsellidae
Pulsellum lofotense (Sars, 1865)
- Fam. Gadiliidae
Dischides politus (Woods, 1842)
Cadulus subfusiformis (Sars, 1865)

Dos gèneres de gastròpodes típics d'aigües fredes atlàntiques com *Seguenzia monocingulata* i *Torellia vestita* estan presents en les dues mostres de sediment, i caracteritzen el nivell de la darrera fase glacial. Aquestes associacions amb elements wurmians són semblants a altres descrites durant aquests darrers anys a la Mediterrània. Tanatocenosis compreses entre

300 i 700 m, constituïdes per esquelets de coralls blancs (*Lophelia prolifera*, *Madrepora oculata* i *Desmophyllum cristagalli*) són característiques per la seva associació amb *Lima excavata* i *Coralliophilla richardi* (= *lactuca*). Essent conegudes d'aigües de l'estret de Sicília i de Balears (Taviani i Colantoni, 1979).

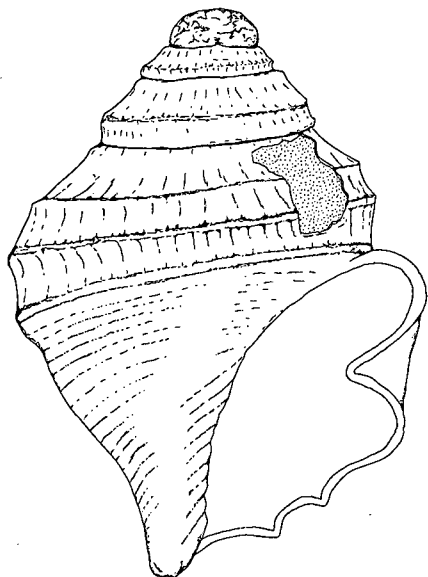


Fig. 1. *Seguenzia monocingulata* (Seguenza, 1879) (altura 1,31 mm; amplada 0,95 mm).

Fig. 1. *Seguenzia monocingulata* (Seguenza, 1879) (height 1,31 mm; width 0,95 mm).

Aquestes formacions coral·lines han estat datades i corresponen cronològicament amb l'últim període glaciari (veure Delibrias i Taviani, 1985).

Bouchet i Taviani (1989) citen diferents espècies subfòssils absents de la fauna actual de la Mediterrània i pròpies d'aigües fredes atlàntiques, d'entre aquestes recullen un exemplar de *Claviscala richardi* per a fons de la conca de les Balears (B-74/3, 37°39'N, 00°01'W, 940-260 m), encara que en realitat corresponen a mostres del SE d'Alacant datats a més de 33.000 anys a.P. (Delibrias i Taviani, 1985). Recentment, tanatocenosi semblants a les nostres mostres han estat descrites per Bonfitto *et al.* (1994) procedents de múltiples dragats en el SE de Sardenya.

Agraïments

Aquest treball s'ha pogut realitzar gràcies a l'amabilitat i col·laboració dels pescadors Vicenç i Jaume que malgrat la dura tasca a la mar, ens han proporcionat les mostres de sediment així com la valuosa i precisa informació sobre la seva localització i batimetria.

Bibliografia

- Bonfitto, A., Oliverio, M., Sabelli, B. i Taviani, M. 1994. A quaternary deep-sea mollusca assemblage from East Sardinia (Western Tyrrhenian Sea). *Bollettino Malacologico*, Milano, 30 (5-9): 141-157.
- Bonfitto, A. i Sabelli, B. 1995. *Yoldiella seguenzae*, a new species of Nuculanidae (Bivalvia; Nuculoida) from the Mediterranean Sea. *Journal of Molluscan Studies*, 61: 21-27.
- Bonnin, J. i Rodríguez-Babio, C. 1990. Catálogo provisional de los moluscos bivalvos marinos de la plataforma continental de las costas mediterráneas de la península Ibérica y de las islas Baleares. *Iberus*, 9(1-2): 97-110.
- Bouchet, P. i Taviani, M. 1989. Atlantic deep sea gastropods in the Mediterranean: new findings. *Boll. Malacologico*, 25(5-8): 137-148.
- Canals, M., Serra, J. i Riba, O. 1982. Toponímia de la Mar Catalano-Balear. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 26: 169-193.
- Delibrias, G. i Taviani, M. 1985. Dating the death of Mediterranean deep-sea Scleractinian corals. *Marine Geology*, 62: 175-180.
- Hidalgo, J.C. 1917. Fauna malacológica de España, Portugal y las Baleares. *Trab. Mus. Nac. Cien. Nat.*, Zool. 30: 751 pp.
- Micali, P. i Villari, A. 1986. Riscoperta di *Calliostoma sayanus* (G. Seguenza, 1873) e considerazioni sul Pleistocene di Archi (RC). *Boll. Malacologico*, 22 (9-12): 267-272.
- Nordsieck, F. 1968. *Die europäischen Meeres-Gehäuseschnecken (Prosobranchia) Vom Eismeer bis Kapverden und Mittelmeer*. Ed. G. Fischer. Stuttgart. 273 pp.

- Nordsieck, F. 1969. *Die europäischen Meeresmuscheln (Bivalvia)*. Ed. G. Ficher. Stuttgart. 256 pp.
- Nordsieck, F. 1982. *Die europäischen Meeres-Gehäuseschnecken (Prosobranchia)*. Ed. G. Ficher. Stuttgart - New York. 539 pp.
- Pons-Moyà, J. i Pons, G.X. 1997. Mol.luscs epibionts de *Charonia lampas* (Linnaeus, 1758) (Mollusca, Gastropoda) de la badia de Palma. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 40: 157-162.
- Pons-Moyà, J. i Pons, G.X. 1999. Noves dades de mol.luscs de profunditat del SW de Mallorca (Illes Balears, Mediterrània Occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 42: 39-46.
- Pons-Moyà, J., Pons, G.X., Garcia, Ll. i Grau, A.M. 1998. Mol.luscs i decàpodes presents en el contingut gàstric del rafel, *Trigla lyra* (Linnaeus, 1758) (Osteichthyes, Triglidae) del SW de Mallorca (Mediterrània occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 41: 87-100.
- Poppe G.T. i Goto, Y. 1991. *European Seashells I (Polyplacophora, Caudosfoveata, Solenogastera, Gastropoda)*. Veriag Christa Hemmen Ed. Wiesbaden. 352 pp.
- Poppe G.T. i Goto, Y. 1993. *European Seashells II (Scaphopoda, Bivalvia, Cephalopoda)*. Veriag Christa Hemmen Ed. Wiesbaden. 221 pp.
- Sabelli, B., Giannuzzi-Savelli, R. i Bedulli, D. 1990-92. *Catalogo annotato del Molluschi marini del Mediterraneo*. Societa Italiana di Malacologia. Bologna. 781 pp.
- Steiner, G. 1997. Scaphopoda from the Spanish coasts. *Iberus*, 15(1): 95-111.
- Taviani, M. i Colantoni, P. 1979. Thanatocoenoses wurmiennes associées aux coraux blancs. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 25/26: 141-142.

Revisió del suposat bòvid de la cova de ca na Reia (Sta Eulària des Riu, Eivissa)

Josep Antoni ALCOVER, Salvador MOYÀ-SOLÀ i Pere BOVER

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Alcover, J. A., Moyà-Solà, S. i Bover, P. 2000. Revisió del suposat bòvid de la cova de ca na Reia (Sta Eulària des Riu, Eivissa). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 43: 111-115. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Es presenta una revisió del suposat bòvid de la cova de ca na Reia (Sta Eulària des Riu, Eivissa). S'ha reestudiat un os que fou interpretat com a incisiva d'un caprí de la cova de Ca Na Reia i s'ha rectificat la seva identificació taxonòmica. En realitat aquest fòssil és una tibia dreta d'un glirid. També es presenta la rellevància de la rectificació feta aquí.

Paraules clau: *Caprinae, Gliridae, revisió taxonòmica, Pleistocè, Eivissa.*

A REVIEW OF THE PRESUMED BOVID FROM COVA DE CA NA REIA (STA EULÀRIA DES RIU, EIVISSA). An assumed incisor of a caprine obtained in cova de ca na Reia has been re-studied. Its taxonomic identification has been emended. This fossil actually represents a right tibia of a glirid. The significance of this emendation is also presented here.

Keywords: *Caprinae, Gliridae, taxonomical review, Pleistocene, Eivissa.*

Josep Antoni ALCOVER; Institut Mediterrani d'Estudis Avançats, Cta de Valldemossa km 7,5, 07071 Palma de Mallorca i Research Associate, Department of Mammalogy, American Museum of Natural History, Central Park West at 79th Street, New York; Salvador MOYÀ-SOLÀ, Institut de Paleontologia "Miquel Crusafont" (Unitat associada al C.S.I.C.), Cr Escola Industrial 23, 08201 Sabadell; Pere BOVER; Institut Mediterrani d'Estudis Avançats, Cta de Valldemossa km 7,5, 07071 Palma de Mallorca

Recepció del manuscrit: 04-oct-00; revisió acceptada: 17-nov-00.

Introducció

Alcover *et al.* (1981) per primera vegada assenyalaren la presència d'un bòvid a Eivissa en base a una suposada dent trobada al jaciment de la cova de ca na Reia, jaciment càrstic que atribuïren al Pleistocè. Aquesta peça constituïa l'única

evidència de la presència d'un bòvid a la fauna de la cova de ca na Reia. En posteriors treballs es va recollir la presència d'aquest bòvid a la mateixa fauna (e.g., Moyà *et al.*, 1984; Alcover *et al.*, 1999). Agustí i Moyà-Solà (1990), en base a la

mateixa peça, filaren més prim i indicaren la presència d'un Caprinae a la fauna de la cova de ca na Reia, suggerint la presència a l'illa d'un parent de *Myotragus/Nesogoral*. La presència d'aquest suposat Caprinae ha estat recollida per diferents autors (e.g., Caloi *et al.*, 1986; Caloi i Palombo, 1994) i ha estat emprada en l'elaboració de diferents hipòtesis biogeo-gràfiques. Recentment Alcover *et al.* (2000) no inclouen aquest tàxon a la fauna del Pleistocè de les Pitiüses.

La peça en qüestió fou exhumada el 1980 i fou depositada a una col·lecció particular, on ha estat conservada durant els darrers vint anys. Recentment (setembre del 2000) fou depositada a la col·lecció de vertebrats "Museu de la Naturalesa de les Illes Balears" (Palma de Mallorca), i se li va assignar el número de col·lecció MNIB 68750. La seva incorporació a aquesta col·lecció ha permès la seva revisió taxonòmica.

La presència d'un Caprinae al Pleistocè de les Pitiüses tenia dues conseqüències notables. En primer lloc, la seva associació amb una tortuga terrestre constituïa un fet sorprenent. En efecte, d'acord amb el registre fossilífer i faunístic disponible, a cap altra fauna insular es troben associades les restes d'un caprí amb les d'una tortuga gegant. Aquesta associació qüestionava la hipòtesi àmpliament acceptada que les tortugues insulars evolucionen cap a mides grans a les illes on no hi ha mamífers herbívors de talla gran (e.g., Arnold, 1979). De fet, existeix una abundant bibliografia (e.g., Burke, 1988; Coblenz, 1978, 1991; Hamann, 1993) que indica que quan un caprí colonitza una illa amb tortugues terrestres gegants, les poblacions d'aquestes entren en declivi i s'extingeixen. La presència en el passat d'aquests dos taxa associats al mateix nivell del mateix jaciment representava l'únic exemple a nivell mundial d'una associació tal. Per una altra banda, aquesta suposada presència d'un caprí al Pleistocè de les

Pitiüses havia donat peu a pensar que un tàxon relacionat amb *Myotragus* i *Nesogoral* hagués pogut colonitzar les Pitiüses durant el Messinià (e.g., Agustí i Moyà-Solà, 1990). Això suggeria que la colonització messiniana de totes les illes grans de la Mediterrània occidental (Pitiüses, Gimnèsies i massís cirno-sard) havia estat realitzada per una mateixa fauna. Les diferències entre els registres obtinguts als tres grans arxipèlags esmentats no passarien d'ésser diferències regionals (e.g., Alcover *et al.*, 1999).

La revisió de la identitat taxonòmica del suposat caprí de la cova de ca na Reia té interès, doncs, per avaluar aquestes dues hipòtesis.

Material

MNIB 68750, suposada dent de Caprinae (Bovidae), cova de ca na Reia, Sta Eulària, Eivissa.

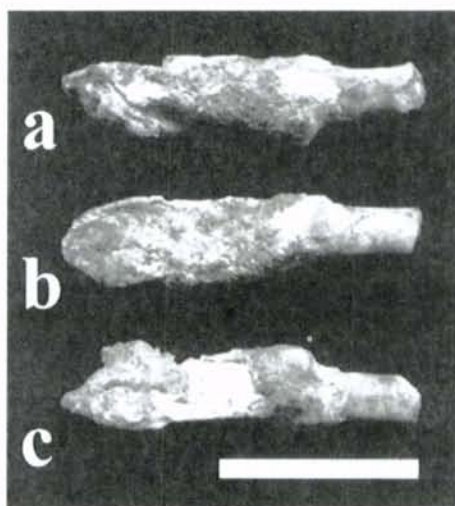


Fig. 1. Espècimen MNIB 68750 abans d'esser preparat (a: norma caudal; b: norma lateral; c: norma medial). Escala: 1 cm.

Fig. 1. MNIB 68750 specimen before preparation (a: caudal view; b: lateral view; c: medial view). Scale: 1 cm.

Material de comparació: S'ha comparat aquesta peça amb tot el material provinent del jaciment de la cova de ca na Reia conservat a la col·lecció de vertebrats "Museu de la Naturalia de les Illes Balears" (Palma de Mallorca), així com amb esquelets complets de les següents espècies vivents, emparentades amb les espècies trobades a la cova de ca na Reia: *Puffinus mauretanicus* (MNIB 21713), *Buteo buteo* (MNIB 20703), *Columba livia* (MNIB 6066), *Athene noctua* (MNIB 21717), *Coturnix coturnix* (MNIB 12173), *Testudo marginata* (MNIB 73182), *Eliomys quercinus* (MNIB 48242), i amb un esquelet d'un caprí actual (*Rupicapra pyrenaica*, MNIB 48234). Finalment, s'ha emprat com a material de comparació les restes d'*Eliomys morpheus* trobades al jaciment de la cova Estreta de Pollença (e.g., MNIB 68751, tibia dreta fragmentada).

Discussió

L'estudi de l'exemplar MNIB 68750 permet afirmar, sense cap dubte, que la seva identificació taxonòmica prèvia fou errònia. L'espècimen MNIB 68750 no representa cap incisiva de caprí, ni tan sols de bòvid. L'absència d'esmalt i la seva morfologia (Fig. 1) exclouen totalment que es tracti ni tan sols d'una dent.

L'estat fragmentari de l'espècimen MNIB 68750 no permet la seva identificació específica clara. La peça en qüestió presenta pocs caràcters diagnòstics evidents. Ademés de trobar-se fragmentada, es trobava parcialment recoberta de sediment consolidat. Aquest sediment ha estat parcialment extret mitjançant tractament físic, però, donada la fragilitat de l'ós en qüestió, no s'ha volgut netejar totalment per manca de garanties d'èxit i per por d'afectar la seva conservació. Aferrada a la part proximal de la peça queda encara una pedra concrecionada de 3 mm. En conseqüència, la identificació s'ha fet en base als pocs

trets diagnòstics visibles, així com en base a la seva forma general. S'ha comparat aquest os amb totes les peces anatòmiques de totes les espècies de mamífers, rèptils i ocells trobades a la cova de ca na Reia, i amb les dels seus parents vivents més propers.

Aparentment l'espècimen MNIB 68750 correspon a un fragment de diàfisi de tibia dreta de glírid. La morfologia general s'adiu bé amb la d'una tibia d'*Eliomys morpheus*, bé que l'os és lleugerament més gran (vegeu les comparacions que es presenten a la Fig. 2). La cresta cnemial és visible, així com la secció de l'os per sota de la inserció de la fibula (vegeu la Fig. 3). La morfologia combinada d'aquests dos trets coincideix amb la present a les tíbies de glírids, mentre que no s'assembla a cap dels ossos de rèptil i ocell amb que s'ha comparat. A la cova de ca na Reia s'han trobat, aparentment, dues espècies de glírids, *Eliomys (Eivissia) canarreiensis* i *Eliomys (Hypnomys) sp.* (Alcover i Agustí, 1985; Agustí i Moyà-Solà, 1990). L'assignació de la identitat taxonòmica de l'espècimen MNIB 68750 a un glírid s'adiu bé, doncs, amb el registre conegut de la cova.

L'exclusió del suposat bòvid de la fauna lliurada per la cova de ca na Reia és d'interès. Aquesta esmena taxonòmica, en primer lloc, exclou definitivament la presència d'un possible parent de *Myotragus/Nesogoral* a les Pitiüses. La similitud entre les faunes del Pliocè superior - Pleistocè inferior de les Pitiüses i de les Gimnèsies no sembla tan gran com anteriorment s'havia suposat. La nova adscripció taxonòmica fins i tot suggereix que seria bo revisar l'assignació dels ossos d'*Eliomys (Hypnomys) sp.*, ja que aquest tàxon passa a ésser l'únic mamífer terrestre que poden haver compartit els dos arxipèlags durant algun moment del Pliocè/Pleistocè.

Per una altra banda, l'emendació taxonòmica proposada permet rebutjar la singularitat ecològica que representava



Fig. 2. Comparació de l'espècimen MNIB 68750 (a: norma caudal; b: norma lateral; c: norma medial), ja preparat (tot i que encara té una petita pedra concrecionada a la part proximal, a l'esquerra de la fotografia, ben visible en norma caudal i medial), amb una tibia dreta d'*Eliomys morpheus*, MNIB 68751, provinent de la cova Estreta (Pollença, Mallorca) (a': norma caudal; b': norma lateral; c': norma medial). Escala: 1 cm.

*Fig. 2. Comparison of the prepared MNIB 68750 specimen (a: caudal view; b: lateral view; c: medial view), (with remains of a little stone in the proximal part, at the left of the photograph, visible in caudal and medial view), and a left tibia of *Eliomys morpheus*, MNIB 68751, from Cova Estreta (Pollença, Mallorca) (a': caudal view; b': lateral view; c': media view). Scale: 1 cm.*

l'associació entre un caprí i una tortuga de talla gran. La presència d'una tortuga gegant a les Pitiüses està documentada per les troballes realitzades a tres jaciments d'Eivissa: cova de ca na Reia (Bour, 1985), pedrera de can Besora i nivells inferiors d'es Pouàs (inèdit) i un de Formentera (Gässer i Ferrer, 1997; Filella *et al.*, 1999). Aquesta espècie de tortuga degué ésser relativament abundant, segons es desprèn de les troballes repetides de les seves restes, cosa que probablement es relaciona amb l'absència de caprins a la mateixa fauna.

Agraïments

Aquest treball s'inclou al Projecte de Recerca de la DGICYT PB97-1173. Un dels autors (P.B.) és becari del Programa de

Beques Predoctorals per a la Formació de Personal Investigador de la Conselleria d'Innovació i Energia del Govern de les Illes Balears (Direcció General de Recerca, Desenvolupament Tecnològic i Innovació).

Bibliografia

- Agustí, J. i Moyà-Solà, S. 1990. Neogene-Quaternary Mammalian Faunas of the Balearics. *Atti Convegni Lincei, Accad. Naz. Lincei*, 85: 459-468.
- Alcover, J.A. i Agustí, J. 1985. *Eliomys (Eivissia) canarreiensis* n.sgen., n.sp., nou glirid del Pleistocè de la Cova de Ca Na Reia. *Endins*, 10-11: 51-56.
- Alcover, J.A., Moragues, Ll. i Llabrés, M. (eds.) 2000. *Les Balears abans dels humans*. *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears* 8, 80 pp.

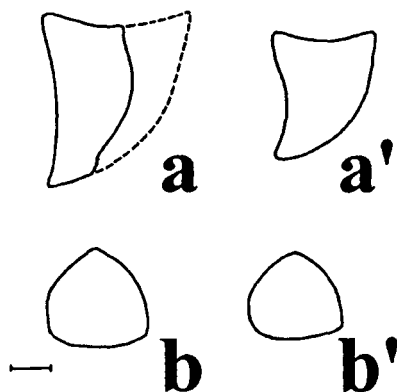
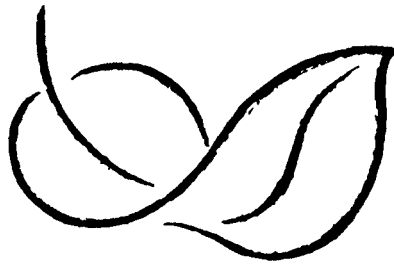


Fig. 3. Seccions de l'exemplar MNIB 68750 (a, b) en comparació amb les de la tibia MNIB 68751 d'*Eliomys morpheus* de la cova Estreta (a', b'). a i a': seccions a la part proximal. b i b': seccions al centre de l'os. Escala: 1 mm.

Fig. 3. Sections of MNIB 68750 (a, b) compared to those of *Eliomys morpheus* tibia MNIB 68751 from Cova Estreta (a', b'). a and a': sections of the proximal part. b and b': sections at the middle of the bone. Scale: 1 mm.

- Alcover, J.A., Moyà-Solà, S. i Pons-Moyà, J. 1981. *Les Quimeres del Passat. Els Vertebrats Fòssils del Plio-Quaternari de les Balears*. Monogr. Cient. Edit. Moll 1: 1-260.
- Alcover, J.A., Seguí, B. i Bover, P. 1999. Extinction and local disappearances of vertebrates in the western Mediterranean islands. In MacPhee, R.D.E. i Sues, H.D. eds. *Extinctions in Near Time. Causes, Contexts, and Consequences. Advances in Vertebrate Paleobiology*: 165-188. Kluwer Academic/Plenum Publishers. New York.
- Arnold, E.N. 1979. Indian Ocean giant tortoises: Their systematics and island adaptations. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.*, ser. B, 286: 127-145.
- Bour, R. 1985. Una nova tortuga terrestre del Pleistocè d'Eivissa: la tortuga de la cova de ca na Reia. *Endins*, 10-11: 57-62.
- Burke, M.G. 1988. The feral goats of Aldabra: ecology and population dynamics. *Nat. Geog. Res.*, 4: 272-279.
- Caloi, L., Kotsakis, T. i Palombo, M.R. 1986. La fauna a vertebrati terrestri delle isole del Mediterraneo. *Geologica Romana* 25: 235-256.
- Caloi, L. i Palombo, M.R. 1994. Functional aspects and ecological implications in Pleistocene endemic herbivores of Mediterranean island. *Historical Biology*, 8: 151-172.
- Coblentz, B.E. 1978. The effects of feral goats (*Capra hircus*) on island ecosystems. *Biol. Conserv.*, 13: 279-286.
- Coblentz, B.E. 1991. Letters: Goats on Alcedo Volcano in the Galapagos Islands: Help Needed. *Conservation Biology*, 5: 6.
- Filella, E., Gasser, Z., Garcia-Porta, J. i Ferrer-Ferrer, J.A. 1999. Una puesta fòsil de tortuga terrestre en el Pleistoceno de Formentera (islas Pitiusas, archipiélago Balear). *Treb. Mus. Geol. Barcelona*, 8: 67-84.
- Gasser, Z. i Ferrer, J. 1997. Nous jaciments paleontològics del Miocè i Quaternari de Formentera (Illes Pitiüses, Mediterrani occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 40: 91-101.
- Hamann, O. 1993. On vegetation recovery, goats and giant tortoises on Pinta Island, Galápagos, Ecuador. *Biodiversity and Conservation*, 2: 138-151.
- Moyà-Solà, S. i Pons-Moyà, J. 1984. The Mio-Pliocene insular faunas from the West Mediterranean. Origin and distribution factors. *Paleobiologie Continentale*, 14: 347-357.
- Moyà-Solà, S., Pons-Moyà, J., Alcover, J.A. i Agustí, J. 1984. La fauna de vertebrats neògeno-cuaternaria de Eivissa (Pitiusas). Nota preliminar. *Acta Geològica Hispanica*, 19: 33-35.



*PER UN MUSEU DE LA
NATURALES A CIUTAT*

Datos sobre la presencia del góbido *Didogobius splechnai* Ahnelt & Patzner 1995 en Menorca

Luis CARDONA y Manuel ELICES

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Cardona, L. y Elices, M. 2000. Datos sobre la presencia del góbido *Didogobius splechnai* Ahnelt & Patzner 1995 en Menorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 43: 117-120. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Se ofrecen datos sobre la primera observación de *Didogobius splechnai* en el litoral de Menorca, realizada en 1999.

Palabras clave: góbidos, peces cavernícolas

DADES SOBRE LA PRESENCIA DEL GÒBID CAVERNÍCOLA *Didogobius splechnai* AHNELT & PATZNER 1995 A MENORCA. S'ofereixen dades sobre la primera observació de *Didogobius splechnai* al litoral de Menorca, realitzada al 1999.

Paraules clau: gòbids, peixos cavernícoles.

DATA ABOUT THE PRESENCE OF THE GOBY CAVE-DWELLING *Didogobius splechnai* AHNELT & PATZNER 1995 IN MENORCA. The presence of *Didogobius splechnai* in the coastal waters of Minorca island (Balearic archipelago) is reported for the first time, where it was first observed in 1999.

Keywords: gobies, cave dwelling fish.

Luis CARDONA: Departamento de Biología, IUSC, C/ Fontanella 19, 08010-Barcelona; Manuel ELICES: Departamento de Ciencia de Materiales, Universidad Politécnica de Madrid, E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Ciudad Universitaria, 28040-Madrid.

Recepció del manuscrit: 02-nov-00; revisió acceptada: 17-nov-00.

Introducción

Las cuevas submarinas del Mediterráneo se hallan habitadas por una ictiofauna compuesta básicamente por especies no estrictamente cavernícolas que durante la noche se desplazan al exterior para alimentarse (Uriz *et al.*, 1993; Harmelin, 1994). Junto a estas especies de tamaño medio y grande, existen unas pocas especies

cavernícolas, entre las que destacan algunos góbidos (Bath, 1971; Ahnelt y Patzner, 1996) poco estudiados debido a su reducido tamaño y coloración críptica.

Didogobius splechnai pertenece a este grupo de góbidos estrictamente cavernícolas y no fue descubierto hasta principios de la década de 1990, en el

marco de un programa de exploración de las cuevas submarinas de Ibiza (Ahnelt y Patzner, 1995). Posteriormente, se prospectaron varias cuevas de la región septentrional del Mediterráneo Occidental sin éxito (Scsepka *et al.*, 1999), hasta que en 1999 Stefanni capturó un ejemplar aislado en la isla de Lampedusa, situada frente a las costas de Túnez. Durante este período no se identificó ninguna otra nueva localidad en Baleares (Mayol *et al.*, 2000).

Material y métodos

En agosto de 1999, se observó un pequeño góbido rayado en una gran cueva situada en la base de los acantilados del Cap d'en Font (sudeste de la isla de Menorca). El ejemplar ocupaba una estrecha terraza a unos 15 metros de distancia de la entrada de la cueva, en un área semioscura situada a 10 metros de profundidad. Se trataba probablemente de un ejemplar de *Didogobius splechnai*, pero se ocultó rápidamente en una grieta, lo que impidió capturarlo o fotografiarlo. En noviembre de 1999, se observó un segundo ejemplar de características similares en otra cueva de la misma zona. Se hallaba en la parte más interna de la cueva, a unos 50 metros de distancia la entrada, en total oscuridad y a una profundidad de 3 metros. En esta ocasión se pudieron tomar varias fotografías mediante el empleo de una cámara Nikon RS provista de una lente de 50 mm, película 100 ASA y un flash Nikon SB 104.

Resultados y discusión

De acuerdo con Ahnelt y Patzner (1995) y Scsepka *et al.* (1999), *Didogobius splechnai* se caracteriza por la presencia de cuatro barras verticales oscuras, la primera sobre la cabeza, la segunda bajo la primera aleta dorsal, la tercera bajo el

centro de la segunda aleta dorsal y la cuarta en el extremo distal del pedúnculo caudal. Además, los primeros radios de la primera aleta dorsal son más largos que el resto y la narina anterior es larga y tubular, alcanzando la mandíbula superior al ser abatida. Finalmente, la cabeza y la nuca se hallan desprovistas de escamas.

Otro góbido mediterráneo con un patrón de coloración parecido es *Gammogobius steinitzi* Bath 1971, pero presenta siete bandas verticales oscuras sobre el tronco, todos los radios de la primera aleta dorsal tienen aproximadamente la misma longitud y la narina anterior es más corta (Bath, 1971; Ahnelt y Patzner, 1996). También se parece superficialmente *Chromogobius zebratus* (Kolombatovic, 1891), que se diferencia por tener más bandas oscuras y por que todos los radios de la primera aleta dorsal tienen aproximadamente la misma longitud y la primera narina es más corta (Ahnelt y Patzner, 1996). Además, los ejemplares vivos de *C. zebratus* presentan una banda oscura en la base de las aletas pectorales, que en el caso de *D. splechnai* sólo se ha observado en el ejemplar procedente de Lampedusa (Stefanni, 1999).

Las fotografías tomadas en Cap d'en Font permiten observar perfectamente las características más sobresalientes de *D. splechnai* (Fig. 1 y Fig. 2): cabeza sin escamas, cuatro barras verticales oscuras incluyendo la cabeza, puntos negros en la base de las dos aletas dorsales, narinas anteriores largas y primeros radios de la dorsal más largos que el resto. Como ningún otro góbido mediterráneo presenta estas características (Miller, 1986; Ahnelt y Patzner, 1996) la identificación puede considerarse correcta y por lo tanto concluirse que *D. splechnai* pertenece a la fauna cavernícola menorquina.

Ahora bien, prospecciones posteriores realizadas en otras cavidades cársticas de Menorca han resultado totalmente infructuosas, por lo que la especie parece ser



Fig. 1. Vista lateral del ejemplar de *Didogobius splechnai* fotografiado en Cap d'en Font (Menorca).
Fig. 1. Lateral view of Didogobius splechnai from Cap d'en Font (Menorca).



Fig. 2. Vista dorsal del ejemplar de *Didogobius splechnai* fotografiado en Cap d'en Font (Menorca).
Fig. 2. Dorsal view of Didogobius splechnai from Cap d'en Font (Menorca).

mucho más rara que en Ibiza, a juzgar por el número relativamente elevado de ejemplares allí localizados por Ahnelt y Patzner (1995) y Scsepka *et al.* (1999). En la tercera localidad mundial conocida (Lampedusa), *D. splechnai* también parece ser muy escaso (Stefanni, 1999). Todo esto, unido a su carácter estrictamente cavernícola, hace muy vulnerable a esta especie ante la alteración del hábitat (Mayol *et al.*, 2000).

Las cuevas cársticas constituyen precisamente uno de los ambientes submarinos más amenazados por la hiperfrecuentación de submarinistas, que dañan involuntariamente los organismos sésiles que viven en las paredes (Harmelin, 1994). El resultado de estas alteraciones pueden provocar cambios importantes en el hábitat de *D. splechnai*, poniendo en peligro su conservación. Estos es especialmente importante en Cap d'en Font, una zona muy visitada por submarinistas y cuya protección hace tiempo que se plantea (Ballesteros, 1992). La presencia de *D. splechnai* no hace sino reforzar dicha necesidad de protección.

Agradecimientos

Los autores están en deuda con el Dr. Valentín Pérez Mellado y con el Sr. José Moya Arana por su ayuda durante la exploración de las cuevas de Cap d'en Font. También agradecen al Sr. Francesc Riera la información suministrada sobre *Gammogobius steinitzi*.

Bibliografía

- Ahnelt, H. y Patzner, A. 1995. A new species of *Didogobius* (Teleostei: gobiidae) from the Western Mediterranean. *Cybium* 19: 95-102.
- Ahnelt, H. y Patzner, A. 1996. Kryptobenthische Meergrundeln von den Balearen (Westliches Mittelmeer) mit Anmerkungen zum Unterartstatus von *Chromogobius zebratus levanticus* Miller, 1971. *Ann. Naturhist. Mus. Wien.*, 98 B: 529-544.
- Bath, H. 1971. *Gammogobius steinitzi* n. gen. n. sp. aus dem westlichen Mittelmeer (Pisces: Gobioidi: Gobiidae). *Senckenberg. Biol.* 52: 201-210.
- Ballesteros, E. 1992. Els fons marins de l'illa de Menorca: bionomia, estat general de conservació, interès i zones a protegir. In: Vidal, J.M. y Rita, J. eds. *Jornades sobre conservació i desenvolupament a Menorca*, 137-141. MAB-IME. Maó.
- Harmelin, J.G. 1994. Les peuplements des substrats durs circalittoraux. In: Bellan-Santini, D., Lacaze J.C. y Poizat, C. eds. *Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Synthèse, menaces et perspectives*, 118-126. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.
- Mayol, J., Grau, A., Riera, F. y Oliver, J. 2000. Llista vermella dels peixos de les Balears. Conselleria de Medi Ambient-Conselleria d'Agricultura i Pesca. Palma de Mallorca. 126 pp.
- Miller, P.J. 1986. Gobiidae. In: Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.G., Nelsen, y Tortonese, E. eds. *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*, 1.019-1.085. UNESCO, Paris.
- Scsepka, S., Ahnelt, H., Herler, J. y Hilgers, H. 1999. Morphology of two rare Mediterranean gobiid fishes (Teleostei: Gobiidae). *Cybium* 23: 169-187.
- Stefanni, S. 1999. A new record of *Didogobius splechnai* Ahnelt & Patzner, 1995 (Gobiidae) from the Central Mediterranean sea. *Cybium* 23: 105-107.
- Uriz, M.J., Zabala, M., Ballesteros, E., Garcia-Rubies, A. y Turon, X. 1993. El bentos: les coves. In: Alcover, J.A., Ballesteros, E. y Fornós, J.J. eds. *Història natural de l'arxipèlag de Cabrera*, 731-748. CSIC-Edit. Moll. Palma de Mallorca.

Dinàmica de les variables físiques i químiques dels gorgs finals del Torrent de Pareis (NW de Mallorca, Illes Balears)

Rafel BARCELÓ, Josep Lluís MORENO i
Francesc ROSSELLÓ

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Barceló, R., Moreno, J.Ll. i Rosselló, F. 2000. Dinàmica de les variables físiques i químiques dels gorgs finals del Torrent de Pareis (NW de Mallorca, Illes Balears). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 43: 121-129. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

S'ha estudiat la dinàmica de variació de diferents paràmetres físics i químics de l'aigua de les basses situades a la desembocadura del Torrent de Pareis (NW de Mallorca, Mediterrani occidental). Es posa de manifest una diferència en els valors d'aquestes variables entre els gorgs localitzats prop de la mar i els més allunyats, així com en la seva dinàmica de variació durant els successius processos d'omplida i dessecació. Paral·lelament s'ha constatat una heterogènia distribució de les algues i macròfits aquàtics en funció de les diferents condicions físico-químiques de l'aigua.

Paraules clau: torrent, gorgs, dessecació, salinitat, reserva alcalina, macròfits aquàtics.

DYNAMICS OF PHYSICAL AND CHEMICAL VARIABLES OF THE FINAL POTS OF TORRENT DE PAREIS (NW MALLORCA, BALEARIC ISLANDS). It has been studied the dynamics of different physical and chemical parameters variation of the water of the pots located in the mouth of Torrent de Pareis (NW Mallorca, Western Mediterranean). It makes evident a difference on the values of these variables between the pots located near sea and the most distant, as well as in its dynamic of variation during the processes with filled and desiccated. Also it has been verified a heterogeneous distribution of the algae and aquatic plants in function of the different physical and chemical conditions of the water.

Keywords: torrent, pots, dessication, salinity, alkalinity, aquatic plants.

Rafel BARCELÓ, Seminari Ciències Naturals Col·legi Montis-ion, Camí de Son Rapinya 10, 07013 Palma de Mallorca (Balears); Josep Lluís MORENO, Manuel Azaña 28 àtic, 07006 Palma de Mallorca (Balears); Francesc ROSSELLÓ, Carrer de Sa Lluna 115, Sóller (Balears).

Recepció del manuscrit: 3-oct-00; revisió acceptada: 15-des-00.

Introducció

Els cursos de torrent estan caracteritzats per la presència de zones on l'aigua s'estanca i queda embassada durant llargs períodes de l'any. Aquests indrets (gorgs) estan sotmesos a dos processos antagònics que fan variar el volum d'aigua embassada i determinen la seva dinàmica tan des del punt de vista físico-químic com biològic. Aquests processos són, per una banda, les ocasionals precipitacions que omplen i renoven l'aigua embassada, i per altra, el procés continu d'evaporació que seca els gorgs i els buida totalment als mesos d'estiu, exceptuant determinades zones on, per la seva situació geogràfica o per l'orografia del terreny, es mantenen plens tot l'any.

La variació del volum d'aigua du també associat un canvi en la concentració dels distints ions dissolts, que és major a mesura que va avançant el procés evaporatiu. Durant aquest procés de dessecació els gorgs es van independitzant uns dels altres assolint concentracions salines diferents. Les qualitats minerals de les aigües vénen determinades bàsicament pels ions majoritaris, que són els cations calci, magnesi, sodi i potassi i els anions carbonat, bicarbonat, sulfat i clorur. L'origen d'aquest residu mineral és el rentat del substrat per l'aigua d'escorrentia i pels propis aportes de la precipitació, així com l'efecte de la maresia (aerosol marí) i la possible infiltració d'aigua marina que aporta gran quantitat de clorur als gorgs propers a la costa.

En aquest context es situa la desembocadura del Torrent de Pareis, lloc on s'ha desenvolupat aquest estudi. En ell es pretén dur a terme una primera aproximació al coneixement de la dinàmica de variació dels paràmetres físico-químics de les diferents basses d'aigua al llarg dels processos de precipitació i evaporació. També s'efectua una breu descripció i quantificació de les diferents algues i

macròfits que viuen als gorgs, així com de la seva distribució heterogènia en funció dels paràmetres físico-químics.

Cal destacar que els resultats d'aquest treball s'obtingueren a l'any 1996, però són plenament vigents en el present, doncs les característiques físico-químiques i biològiques de l'àrea d'estudi es mantenen inalterades.

Àrea d'estudi

La zona estudiada es situa a l'extrem NW de l'illa de Mallorca, localitzada a la desembocadura del Torrent de Pareis, molt propera al Port de Sa Calobra (Fig. 1). El torrent es troba excavat sobre les roques calcàries i dolomítiques formades durant el Juràssic Inferior (Lias, 200 M.a.). La formació del torrent s'ha vist condicionada per les successives regressions de la mar Mediterrània durant el Pleistocè i Pliocè així com per un aixecament isostàtic d'aquest sector de la nostra illa (Ginés i Ginés, 1991). El Torrent de Pareis neix a la confluència dels torrents provinents de la vall de Lluc (torrent de Lluc) i de la vall d'Almallutx (torrent des Gorg Blau) que s'uneixen a l'indret anomenat Entreforc per arribar a la mar formant nombrosos gorgs. La superfície que ocupa la conca del Torrent de Pareis és de 46,3 km². Aquesta conca recull un volum d'aigua de entre 900 i 1200 mm anuals.

Les condicions climatològiques de la zona d'estudi es caracteritzen per una precipitació molt elevada (955,1 mm anuals) i una temperatura mitjana anual d'uns 15°C (Guijarro, 1986). El balanç hídric per aquestes característiques es correspon a un règim humit (fórmula de Thornthwaite). Aquest règim és diferent del que es troba a la conca de recepció, on hi ha una precipitació mitjana anual d'uns 1200 mm i una temperatura mitjana anual d'uns 13°C, que defineixen un règim hiperhumit.

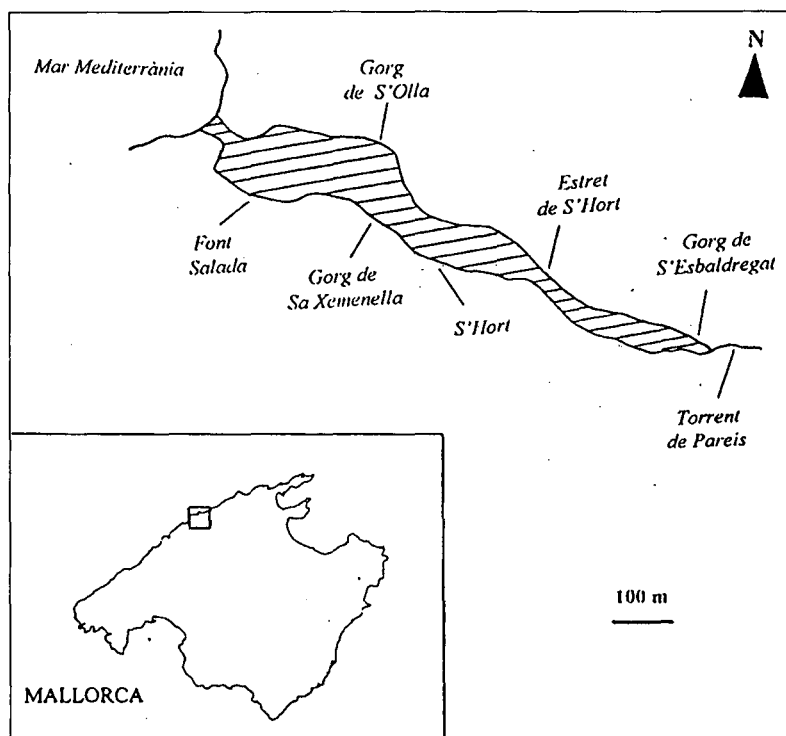


Fig. 1. Situació de la desembocadura del Torrent de Pareis.

Fig. 1. Location of the mouth of Torrent de Pareis.

Metodologia

Els mostretjos en varen realitzar el 21 de març, 30 d'abril i 10 de juny de 1996, entre les 9,30 h i les 15,30 h. L'ordre de localització de les estacions va des de el Gorg de S'Esbaldregat (estació 1), el més allunyat de la mar, fins el darrer gorg format a la desembocadura del torrent (estació 9), el més proper. Les estacions es varen ubicar als punts de màxima fondària. On la fondària excedia de 3 metres es varen establir dues estacions, una en superfície i l'altre en el fons (estacions 2 i 7).

Les mostres d'aigua superficial es recolliren amb una ampolla de plàstic d'un

litre i les de fondària amb una ampolla llastrada que s'obria en el fons. Les mostres destinades a la valoració de l'oxigen es recollien amb flascons Winkler. La temperatura i el pH es mesuraren *in situ* amb un termòmetre Crison T-637 i un pH-metre Crison 503. La conductivitat era determinada al laboratori amb un conductímetre Crison 522 i referida a la temperatura de 20 °C. L'alcalinitat total realitzada sobre mostres no filtrades, clorur i oxigen es determinaren seguint els mètodes habituals (Wattenberg, Knudsen i Winkler respectivament).

Resultats i discussió

L'oscil·lació del nivell d'aigua dels gorgs fou bastant elevada, variant el volum i la morfologia de les basses, que en alguns casos quedaren comunicades degut a les elevades precipitacions: 263,6 mm en el mes d'abril (Institut Nacional de Meteorologia, 1996). Així, el segon dia de mostratge el nivell d'aigua era superior al primer, produint-se a més a més entrada d'aigua dolça a l'estació 4 (E4) i a la Font

Salada. L'evolució de les basses es pot veure a la Fig. 2.

a) Temperatura

Aquest paràmetre, que influeix sobre la conductivitat i la concentració d'oxigen dissolt dins l'aigua, presenta una clara heterogeneïtat horitzontal (arribant fins a diferències de 7 °C en els mostresjos del mes de març) tendent a augmentar a mesura que es consideren els gorgs més propers a la mar, que són els més exposats a la radiació solar (Fig. 3). Això queda especialment reflectit a partir de l'estació 3 on, a més a més, hi ha una entrada d'aigua marina en fondària. Entre aquesta estació i l'estació 4 es dona un gran augment de la temperatura el 10/6/96 (5°C), degut al menor volum d'aigua de l'estació 4 i la seva major exposició al sol.

Les mostres de fondària solen presentar una temperatura inferior a les de superfície degut a la atenuació de la radiació incident per la columna d'aigua (estació 2 al darrer dia i estació 7 sempre). Paral·lelament es dona un augment de la temperatura al llarg del temps a totes les estacions degut a l'entrada de l'estació càlida. Aquesta tendència no es dona per a les estacions 8 i 9 del 30/4/96 degut a l'entrada d'aigua continental més freda provinent de la Font Salada.

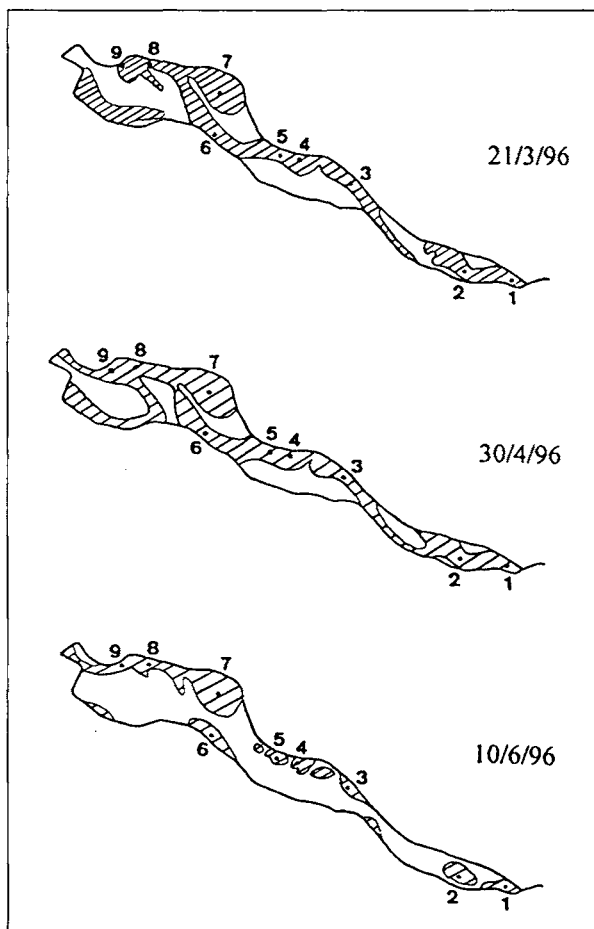


Fig. 2. Ubicació de les estacions de mostratge i evolució de la superfície inundada (àrea ratllada).
Fig. 2. Location of the sampling stations and evolution of the flooded area (stipped area).

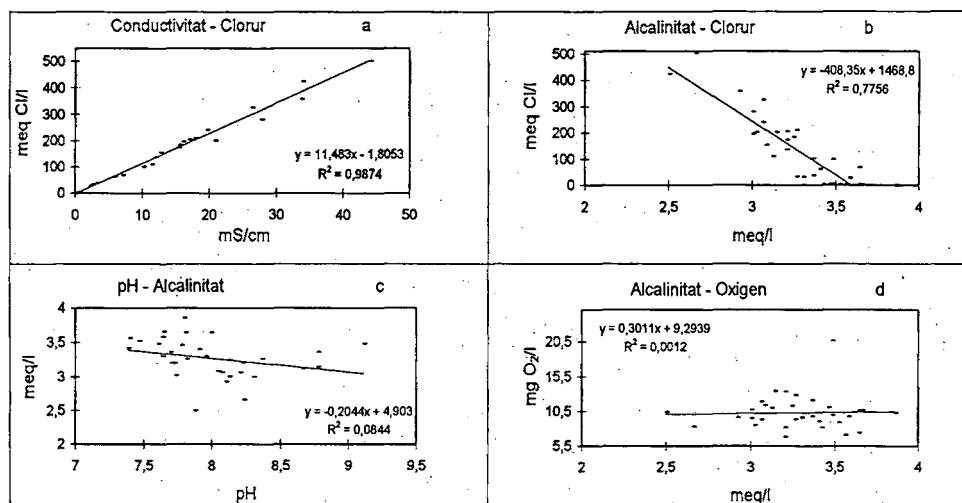


Fig. 3. Relació entre: a) conductivitat i clorur, b) alcalinitat i clorur, c) pH i alcalinitat, d) alcalinitat i oxigen.

Fig 3. Relationships between: a) conductivity and chloride, b) alkalinity and chloride, c) pH and alkalinity, d) alkalinity and oxygen.

b) Conductivitat

La conductivitat de les aigües epicontinental, a partir de la qual es pot avaluar la seva càrrega salina total, ve condicionada per la concentració dels ions principals, que són calci, magnesi, sodi, potassi, carbonat, sulfat i clorur.

Els valors obtinguts mostren gran variació, amb una marcada diferència entre les dues primeres estacions i les restants. Les dues primeres presenten una conductivitat mitjana de 0,45 mS/cm (Taula 1) que es correspon amb aigües dolces dures (Margalef, 1983), mentre que les restants, que reben la influència de l'aigua marina, amb 16 mS/cm, es defineixen com aigües salobreses.

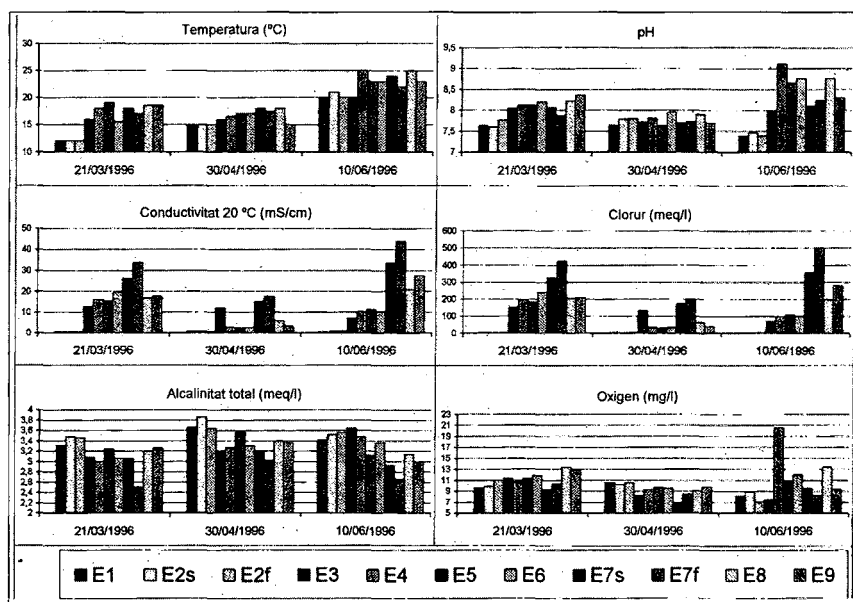
Aquest paràmetre manté una relació directa molt elevada amb la concentració de clorur (Fig. 4a), posant de manifest la gran influència de l'aigua marina. D'aquesta generalització cal excloure les mostres de les dues primeres estacions, que

corresponen a aigua epicontinental sense cap relació amb l'aigua salada, presentant concentracions de clorur sensiblement inferiors a la resta d'estacions i on la conductivitat ve totalment condicionada pels carbonats i bicarbonats. Pel mateix motiu també s'aprecia una relació inversa entre l'alcalinitat i la conductivitat.

Les entrades puntuals d'aigua marina a les estacions 3 i 7f (la conductivitat de l'estació 7f el 10/6/96 és pràcticament igual a la de l'aigua de la mar: 44 mS/cm) expliquen l'important augment de la conductivitat en aquests punts, a la vegada que torna disminuir a les estacions 8 i 9 degut a l'efecte de dilució per l'entrada d'aigua epicontinental des de la Font Salada i des dels gorgs anteriors, mantenint-se aïllada l'estació 7. És de destacar la gran diferència entre l'estació 7 i l'estació 7f del 10/6/96, on és possible la formació d'una quimioclina (zona de fort gradient en la concentració). Les elevades precipitacions

Taula 1. Valors màxims, mínims, mitjanes i desviacions estàndard de cada un dels paràmetres estudiats per cada grup d'estacions.*Table 1. Maximum, minimum, mean values and standard deviation of the studied parameters for each group of stations.*

	n	Mínim	Màxim	Mitjana	DS
E1-E9:					
Temp.(°C)	33	12	25	18,25	3,58
pH	33	7,38	9,11	7,99	0,41
Cond. 20 °C (mS/cm)	33	0,34	44	11,75	11,6
Clorur (meq/l)	33	2,13	500,67	133,12	134,03
Alc. total (meq/l)	33	2,5	3,86	3,27	0,29
Oxigen (mg/l)	33	6,82	20,58	10,28	2,48
% sat. oxigen	33	74,95	250,97	111,24	32,55
E1-E2f:					
Temp.(°C)	9	12	21	16,17	3,67
pH	9	7,38	7,8	7,61	0,17
Cond. 20 °C (mS/cm)	9	0,39	0,58	0,45	0,063
Clorur (meq/l)	9	2,13	4	2,78	0,59
Alc. total (meq/l)	9	3,3	3,86	3,54	0,16
Oxigen (mg/l)	9	7,05	11,01	9,54	1,31
% sat. oxigen	9	76,63	104,12	94,79	9,23

**Fig. 4.** Evolució temporal i espacial dels paràmetres: temperatura (°C), pH, conductivitat (mS/cm), clorur (meq/l), alcalinitat total (meq/l) i oxigen (mg/l).*Fig. 4. Temporal and spatial evolution of temperature (°C), pH, conductivity (mS/cm), chloride (meq/l), total alkalinity (meq/l) and oxygen (mg/l).*

abans del segon dia de mostreig expliquen la disminució de la conductivitat el 30/4/96 per totes les estacions (amb una entrada d'aigua dolça des d'una font a l'estació 4) excepte per les dues primeres, on la conductivitat, condicionada pels bicarbonats, augmenta probablement pels aportes de la pluja i els rentat del substrat calcari. Aquest darrer efecte també queda de manifest en l'augment de l'alcalinitat. Degut al rentat dels clorurs, en el darrer dia de mostreig la conductivitat de les estacions 3, 4, 5 i 6 és menor que la del 21/3/96 tot i que els gorgs presentaven un volum d'aigua molt inferior i era d'esperar una concentració salina superior.

c) Clorur

La seva dinàmica està forçament lligada a la de la conductivitat, a la qual condiciona d'una manera molt forta. Els valors més baixos es troben a les dues primeres estacions, a partir de les quals augmenten considerablement en fer-se més forta la influència marina. Donat que en aquestes darreres estacions el contingut en carbonats és menor, el clorur manté una relació inversa amb l'alcalinitat (Fig. 4b).

Aquests valors, a l'igual que els de la conductivitat, indiquen aigües dolces pels gorgs més allunyats de la mar (0,01 g/l) i aigües salobreses mesohalines amb un contingut mitjà de sals (6,45 g/l) pels gorgs més pròxims (Margalef, 1983).

d) Alcalinitat i pH

Aquests dos paràmetres s'han de considerar d'una manera conjunta donada la seva estreta relació. Les seves dinàmiques es condicionen mútuament, però amb una relació que depèn de la reserva alcalina de l'aigua considerada. A més a més depenen d'altres factors físico-químics del medi i de l'activitat respiratòria i fotosintètica dels organismes presents (Wetzel, 1981).

Les dues primeres estacions mantenen sempre una alcalinitat lleugerament superior, doncs es tracta d'aigua epicontinental sense

mescla que conserva una major concentració de carbonats i bicarbonats. Això fa que, com s'ha dit abans, l'alcalinitat mantingui una relació inversa amb la conductivitat i, per tant, també amb el clorur. Lògicament les mesures més baixes es donaren a 7f, on s'assoliren valors pràcticament iguals als de l'aigua marina (2,8 meq/l aproximadament). En general, el pH augmenta cap a les estacions més properes a la mar, apropant-se als seus valors. És de destacar l'elevat pH de l'estació 4 el 10/6/96 (9,11 meq/l), ocasionat per l'elevada activitat fotosintètica, que també fa que en aquesta estació es trobi la major concentració d'oxigen dissolt. L'elevada reserva alcalina del medi provoca que l'alcalinitat en aquest punt es mantingui elevada a pesar de la gran activitat fotosintetitzadora dels organismes presents.

La relació inversa que presenten l'alcalinitat i el pH (Fig. 4c) també s'explica per l'elevada reserva alcalina existent i per l'activitat fotosintètica dels vegetals, els quals quan extreuen CO_2 fan disminuir la concentració de protons del medi (elevant el pH) a la vegada que consumeixen els carbonats i els bicarbonats fent baixar l'alcalinitat (Mas i Moyà, 1992). Aquesta hipòtesi es reforça amb la relació directa, encara que no significativa, entre l'alcalinitat i la concentració d'oxigen.

e) Oxigen

Com els altres gasos la seva solubilitat està condicionada per la temperatura i la salinitat de l'aigua. Així, el contingut d'oxigen en el medi disminueix a mesura que la temperatura i salinitat augmenten. L'activitat biòtica (fotosíntesi i respiració) és un altre factor que modifica la seva concentració dins l'aigua, ja que l'extreu o l'aporta depenent de cada comunitat i circumstància.

En aquest cas oxigen i temperatura es relacionen d'una manera directa en el primer i tercer dia de mostreig, probablement degut a l'activitat fotosintètica dels

vegetals que aporten oxigen a l'aigua independentment de la solubilitat que implicaria la temperatura existent. En el segon dia, havent-se produït un rentat dels gorgs i una eliminació d'abundant massa vegetal, si que mantenen una relació directa, no condicionada per l'activitat biòtica. Cal destacar l'elevada concentració d'oxigen mesurada a l'estació 4 el 10/6/96 (20,58 mg/l), degut a l'acció del gran nombre d'organismes vegetals. Aquest elevat valor i donat que la temperatura de l'aigua d'aquest dia era molt alta (25 °C), la saturació d'oxigen va ser del 251% (sobresaturació).

Més difícil d'explicar és la relació directe que existeix entre alcalinitat i oxigen, encara que no és significativa (Fig. 4d). Aquest fet pot estar relacionat amb la naturalesa carbonatada de la zona d'estudi que aporta contínuament carbonats al medi fent que es mantingui el nivell d'alcalinitat, encara que per l'acció dels organismes fotosintètics sembla que aquesta hauria de ser menor.

f) Organismes

Els resultats mostren una distribució diferenciada dels vegetals que s'adapta a les distintes característiques de cada estació. Així, a les estacions 1 i 2 (aigua epicontinental sense influència marina) s'hi troben predominantment: *Chara* sp. adaptada a una alcalinitat d'uns 6 meq/l, un pH entre 7 i 8,5 i una concentració de clorur de fins 125 meq/l (Martínez *et al.*, 1995); *Fontinalis* sp. i *Potamogeton* sp., freqüents a ambients amb alcalinitat de 5,5 meq/l, pH de 7,5 i concentracions de clorur de fins 80 meq/l.

A les estacions 3-5 es troben espècies indicadores d'aigües salobreses (halòfiles) com són: *Enteromorpha* sp., *Chaetomorpha* sp. i *Cladophora* sp.

A la resta de estacions, situades també a aigües salobreses, es troben les darreres espècies esmentades a més de la presència de *Ruppia* sp. característica d'aigües amb alcalinitats d'uns 3,7 meq/l,

pH de entre 7,6 i 8, conductivitats menors a 40 mS/cm i concentració de clorur d'uns 400 meq/l.

Conclusions

Els gorgs de la zona estudiada es poden diferenciar en dos grups que presenten dinàmiques clarament distintes. Les dues primeres estacions es corresponen amb gorgs d'aigua epicontinental on la conductivitat està principalment condicionada per l'alcalinitat, la qual suposa pràcticament el 100 % del residu salí. Per altra banda, la resta d'estacions estan ubicades a gorgs que presenten un elevat contingut de clorur, ja sigui per la influència de la proximitat a la mar o bé per la pròpia infiltració d'aigua marina, especialment evident a les estacions 4 i 7f. En aquestes estacions és l'ió clorur el que més condiciona la conductivitat, essent l'alcalinitat lleugerament inferior que a les dues primeres estacions. És possible que l'estació 7 presenti fenòmens de meromixis ectogènica quan el volum és major, sempre i quan la fondària permeti l'existència d'un estrat d'aigua inferior en el que no arriba la mescla vertical. El pH augmenta a mesura que els gorgs es troben més propers a la mar, donat l'elevat pH de l'aigua marina que influeix a les darreres estacions.

Tots els gorgs es troben sotmesos a grans variacions del volum d'aigua degut a la fluctuació de les precipitacions, tret comú en el clima mediterrani, i a l'efecte de l'evaporació que els eixuga progressivament a mesura que s'apropa l'estació seca. És per això que tots els paràmetres físico-químics presenten una variació temporal independentment de la ubicació de les estacions. D'aquesta manera els gorgs, un cop han reduït el seu volum d'aigua evolucionen amb independència uns dels altres, podent-se trobar valors molt diferents entre gorgs relativament propers. Les majors desviacions de les dades obtingudes que presenta el

segon grup d'estacions (Taula 1) indiquen un major grau de fluctuació, posant de manifest que la seva dinàmica es troba molt lligada a les irregulars entrades d'aigua marina.

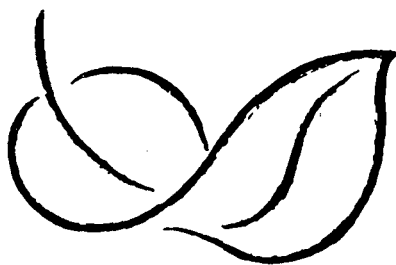
Per altra banda, la diferent distribució d'algues i macròfits també posa en evidència les distintes dinàmiques que es donen a cada grup de gorgs, on es presenten organismes adaptats a les condicions concretes de cada grup de gorgs. Així, *Potamogeton* sp., que té preferència per alcalinitats elevades, només apareix d'una manera significativa en el primer grup, on també es troben *Fontinalis* sp. i *Chara* sp. En el segon grup es troben vegetals halòfils com *Enteromorpha* sp., *Cladophora* sp. i *Chaetomorpha* sp. A les estacions 6-9 apareix *Ruppia* sp., gènere adaptat a aigües salobreses i relativament calmades. Un tret prou significatiu de la naturalesa halòfila dels darrers gorgs és la presència a l'estació 6 de nombrosos exemplars del mol·lusc marí *Mytilus edulis galloprovincialis*.

Agraïments

Volem agrair al Dr. Gabriel Moyà i al Dr. Antoni Martínez el seu ajut en la planificació d'aquest estudi així com en la identificació de les distintes algues i macròfits aquàtics. També agraïm a Joan Adrover, Ivan Ramos i Joan Roca la seva orientació en el coneixement de l'ecosistema estudiat.

Bibliografia

- Blas, L. 1978. *Guia ecològica de Balears*. Incafo. Madrid. 205 pp.
- Bonafè, F. 1977. *Flora de Mallorca* 1. Ed. Moll. Palma de Mallorca. 363 pp.
- Cook, C.D.K. 1974. *Water Plants of the world*. Junk, W. De Hage. 561 pp.
- García, J. 1967. *Rutas escondidas de Mallorca*. El autor. Palma de Mallorca.
- Ginés, A. i Ginés, J. 1991. *III Jornades de Camp de Geografia Física*. Dept. Ciències de la Terra. Univ. de les Illes Balears.
- Guijarro, J.A. 1986. *Contribución a la climatología de Baleares*. Tesi Doctoral. Univ. de les Illes Balears. Palma de Mallorca. 282 pp.
- Instituto Nacional de Meteorología. 1995-1996. *Boletines del Centro Meteorológico de Baleares*. Palma de Mallorca.
- Llimona, X. 1988. *Història Natural dels Països Catalans. Plantes Inferiors* 4. Ed. Enciclopèdia Catalana S.A. Barcelona.
- Margalef, R. 1974. *Ecología*. Ed. Omega. Barcelona. 915 pp.
- Margalef, R. 1983. *Limnología*. Ed. Omega. Barcelona. 1010 pp.
- Martínez, A. i Rita, J. 1990. *Distribución de los macrófitos acuáticos en relación a la físico-química del agua en la Albufera de Mallorca*. II Jornades de Medi Ambient. Llibre de resums. Univ de les Illes Balears. Palma. 163-164.
- Martínez, A., Moyà, G., Forteza V., Rita, J. i Pericàs, J. 1995. *La vegetació aquàtica submergida de S'Albufera de Mallorca*. S'Albufera de Mallorca. Ed. Moll. Palma de Mallorca. 97-111.
- Mas, J. i Moyà, G. 1992. Dinámica de las variables físicas y químicas durante el proceso de desecación de una laguna litoral (Salobrar de Campos, Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 35: 111-125.
- Masalles, R. 1988. *Història Natural dels Països Catalans. Plantes superiors*. Vol 6. Ed. Enciclopèdia Catalana S.A. Barcelona.
- Mascaró, J. 1967. *Corpus de Toponimia de Mallorca*. Ed. Gráficas Miramar. Palma de Mallorca.
- Parenzan, P. 1974. *Carta delle conchiglie del Mediterraneo. Vol II. Bivalvi. Prima e Seconda Parti*. Bios Taras. Tarento.
- Strasburguer, E. 1990. *Tratado de Botánica*. Ed. Omega. Barcelona. 1099 pp.
- Wetzel, R. G. 1981. *Limnología*. Ed. Omega. Barcelona. 679 pp.



*PER UN MUSEU DE LA
NATURESA A CIUTAT*

Esfèrules de pols eòlica, un tipus peculiar de deposició seca a la ciutat de Palma (Mallorca)

Lluís A. FIOL i José A. GUIJARRO

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Fiol, Ll.A. i Guijarro, J.A. 2000. Esfèrules de pols eòlica, un tipus peculiar de deposició seca a la ciutat de Palma (Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 43: 131-138. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Es donen a conèixer sis deposicions seques de pols eòlica, recollides entre 1999 i 2000, en que la pols es presenta concrecionada en forma d'esfèrules d'entre 40 i 300 µm de diàmetre, així com les condicions meteorològiques que fan possible aquest fenomen i la composició mineralògica a partir de dues microanàlisis de R-X EDS.

Paraules clau: pluges de fang, pols eòlica, esfèrules, Mallorca, Illes Balears.

SMALL SPHERES OF AEOLIAN DUST, A PECULIAR TYPE OF DRY DEPOSITION IN THE CITY OF PALMA (MALLORCA ISLAND). Six dry depositions of wind dust are notified, observed in 1999 and 2000, in which dust appear agglomerated in small spheres ("spherule") with diameters ranging from 40 to 300 µm. The associated meteorological conditions and the mineral composition, derived from two R-X EDS micro-analysis, are also presented.

Key words: dust rain, eolian dust, small spheres, Mallorca, Balearic Islands.

Lluís A. FIOL, Departament de Biologia. Universitat de les Illes Balears. Carretera Valldemossa km 7,5, 07071 Palma de Mallorca; José A. GUIJARRO, Instituto Nacional de Meteorología Centro Meteorológico en Illes Balears; Muelle de Poniente, s/n (Portopi) 07071 Palma de Mallorca.

Recepció del manuscrit: 16-nov-00; revisió acceptada: 15-des-00.

Introducció

Mentre a la zona mediterrània les pluges de fang procedents del nord d'Àfrica són un fenomen meteorològic estudiat amb amplitud des de diversos punts de vista (Prodi i Fea, 1979; Rapp, 1984; Loÿe-Pilot *et al.*, 1986; Gauthier i Guardiola, 1989; Nihlén i Mattson, 1989; Molinaroli *et al.*, 1993; Quereda i Olcina, 1994; etc.), a les

Illes Balears en particular el tema ha estat tractat esporàdicament i les cites bibliogràfiques queden reduïdes als treballs de: Colom (1948) i Jansà (1948) que estudien, respectivament des del punt de vista geològic i meteorològic, una espectacular pluja de fang del maig de 1947; als de Fiol (1983; 1985), on es

comenta la participació de la pols eòlica en la formació d'un oligosòl present als terrats de la ciutat de Palma, i finalment Fornós *et al.* (1997) estudia aspectes mineralògics, texturals i sedimentaris de la pols procedent de les pluges de fang.

Com indica el nom de pluja de fang, en la majoria dels casos la pols eòlica arriba al terra gràcies al rentat que en fan les gotes de pluja durant la seva caiguda, i el resultat són les típiques gotes d'aigua més o menys tèrbola que coneixem. En més rares ocasions té lloc una deposició seca, és a dir es produeix un depòsit per gravetat d'aquesta pols, sense anar acompanyada de gotes d'aigua.

L'objectiu d'aquest treball és presentar sis deposicions seques peculiars. Les sis mostres recollides estan formades per multitud d'esfèrules, petites esferes constituïdes per agregació de pols eòlica, fenomen que no havíem detectat des de

l'inici, el 1979, d'un registre de les pluges de fang a la ciutat de Palma, ni tenim coneixement de cap referència bibliogràfica a on es descriu el fenomen citat.

Material i mètodes

La recollida de mostres es va fer amb un recipient rectangular d'alumini de 21x13,5 cm que es col·loca, prèviament netejat, quan les condicions meteorològiques són propícies perquè tinguin lloc pluges de fang.

Les mesures de les esfèrules es van realitzar amb una lupa binocular amb objectiu mil·limetrat.

Les dues microanàlisis de R-X EDS (Espectroscòpia per Separació d'Energies) es realitzaren a partir de les preparacions fetes per a ésser observades al microscopi electrònic d'escandallatge.

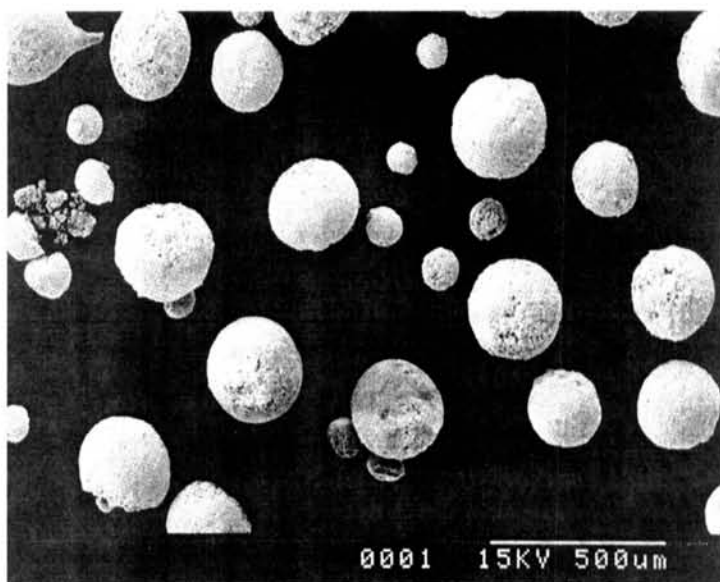
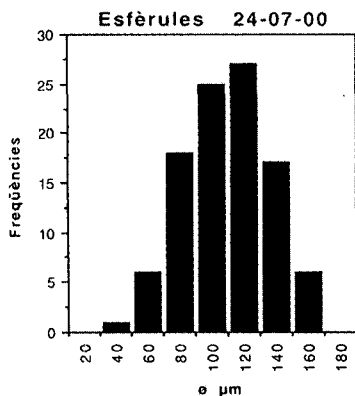
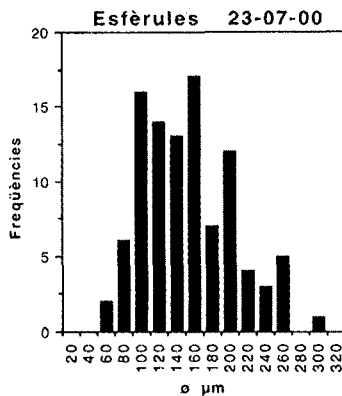
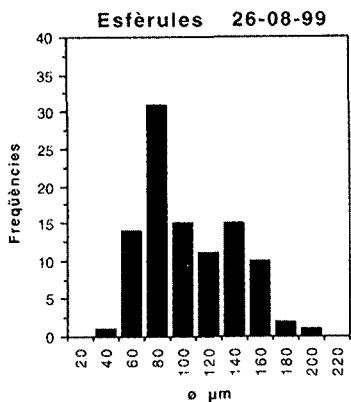


Fig. 1. Aspecte general de la mostra d'esfèrules del 23-07-00.

Fig. 1. General view of the spherule sampled on 07/23/2000.



Resultats

Descripció de les mostres

Les sis deposicions seques corresponen a les dates:

a) Matinada del 26-08-99. La mostra, formada per esfèrules i partícules de diferent naturalesa, no superava els 0,05 g/m².

b) Matí del 23-07-00; abans i després varen tenir lloc petites pluges de fang. La mostra, formada per esfèrules i partícules de sutge, va arribar als 0,52 g/m².

c) Matinada del 24-07-00. Mostra molt semblant a l'anterior, que va arribar als 0,50 g/m².

d) Matí del 23-08-00. Mostra molt petita de tan sols 0,02 g/m², formada únicament per esfèrules.

e) Matinada del 24-08-00. Mostra formada per esfèrules i poc contaminada per partícules d'altre tipus, de fins 0,79 g/m².

f) Matinada del 25-08-00. Mostra formada per esfèrules amb abundants partícules d'altra naturalesa, de fins 0,06 g/m².

Descripció de les esfèrules

Les esfèrules, formades per concreció de pols eòlica, presenten una esfericitat elevada i una depressió o concavitat més o menys regular (Fig. 1 i 6). La seva mida està compresa entre 40 i 300 μm, si bé són més freqüents les de 80 a 200 μm, com es pot observar als histogrames de tres de les mostres (Fig. 2) realitzats a partir de la mesura de cent esfèrules en cada cas.

Fig. 2. Histogrames de les mostres d'esfèrules de les dates: 26-08-99, 23-07-00 i 24-07-00.

Fig. 2. Size frequency histogram of the spherule sampled on 08/26/1999, 07/23/2000 and 07/24/2000.

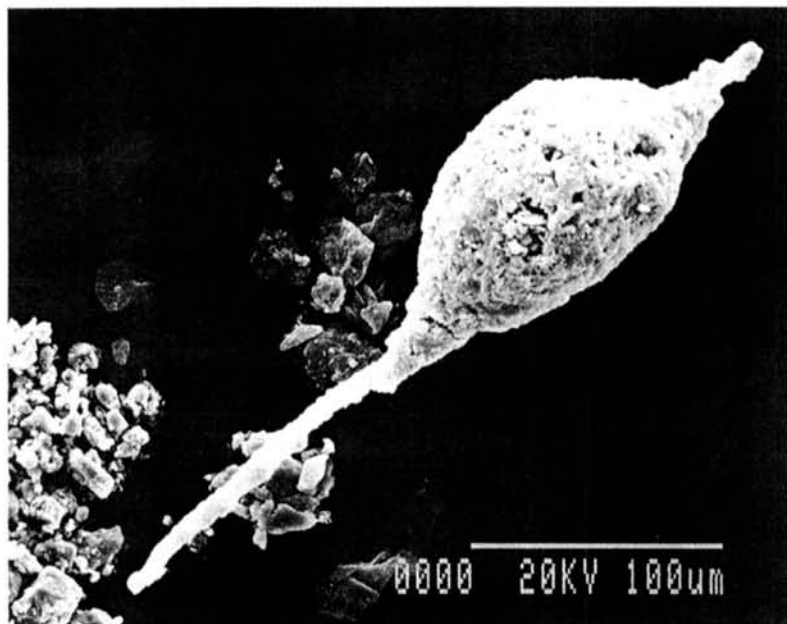


Fig. 3. Esfèrula irregular formada al voltant d'una fibra (mostra del 26-08-99).

Fig. 3. Irregular spherule formed around a fibre (sample of 08/26/1999).

Sovint també apareixen esfèrules irregulars que s'han format damunt material fibrós present a la pols edílica (Fig. 3).

En contacte amb l'aigua les esfèrules es disgreguen i és fàcil reconèixer al microscopi òptic, endemés de les partícules minerals, components típics d'origen biòtic, com espícules d'esponja, diatomees, etc., ja observats a diverses mostres de pluges de fang (Colom, 1948; Fiol, 1985).

Anàlisis mineralògiques

La mida reduïda de les mostres no ha permès realitzar difractogrames de R-X, que hem substituït per dues microanàlisis R-X EDS, mètode que tan sol proporciona, en una anàlisi semiquantitativa, el percentatge dels elements presents (Taula 1)

Taula 1. Resultats de les dues microanàlisis de R-X EDS.

Table 1. Results of the two RX EDS microanalysis.

Mostra	%Mg	%Al	%Si	%K	%Ca	%Ti	%Fe
26-08-99	--	--	46,10	9,15	27,04	1,14	16,57
23-07-00	1,55	13,93	42,66	6,57	23,84	--	11,45

Discussió i conclusions

La situació meteorològica típica en la qual tenen lloc les pluges de fang es caracteritza per una entrada d'aire càlid i sec de procedència sahariana, de component sud als nivells baixos de l'atmosfera, que és el que porta la pols en suspensió. Per damunt d'aquesta massa d'aire podem trobar una altra més freda i humida, en la qual es pot condensar aigua en forma de núvols, que ocasionalment precipiten en forma de pluja.

A la Fig. 4 es pot veure com exemple el diagrama del radiosondeig del dia 26-08-99 a les 00 hores UTC, en el que queda patent la capa d'aire càlid i sec (separació entre les corbes de temperatura de l'aire i del punt de rosada) i, més amunt (entre els 600 i els 400 hPa que correspon, aproximadament, als 4000 i els 7000 m), la capa més freda i humida.

Quan les gotes de pluja travessen la capa d'aire sahariana es van carregant de pols eòlica, d'aquesta forma s'estableix una relació entre les mides de les esfèrules amb el volum de la gota d'aigua, per una part, i amb la concentració de pols eòlica que es dona en cada gota, per l'altra. Durant la caiguda de les gotes l'evaporació pot ser

tan intensa que acabi per fer desaparèixer l'aigua de cada una d'elles, la qual cosa explicaria l'aglomeració de les partícules de pols eòlica que havia arreplegat, formant-se així les esfèrules objecte d'aquesta comunicació.

Aquest mateix procés donaria com a resultat una certa ordenació granulomètrica de les partícules que integren la pols eòlica, de composició principalment llimosa (Fiol, 1985; Fornós *et al.*, 1997), mentre es van formant les esfèrules. Així la fracció més gruixada, arena fina i molt fina, quedaria col·locada a la base de l'esfè-

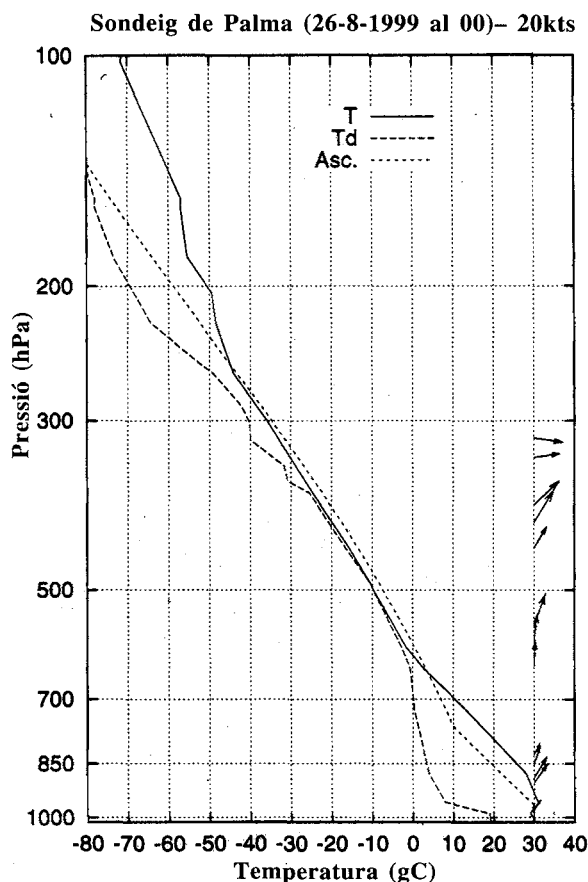


Fig. 4. Diagrama del radiosondeig del dia 26-08-99 a les 00 hores UTC.

Fig. 4. Diagram of the atmospheric sounding of 08/26/1999 at 00 hours UTC.

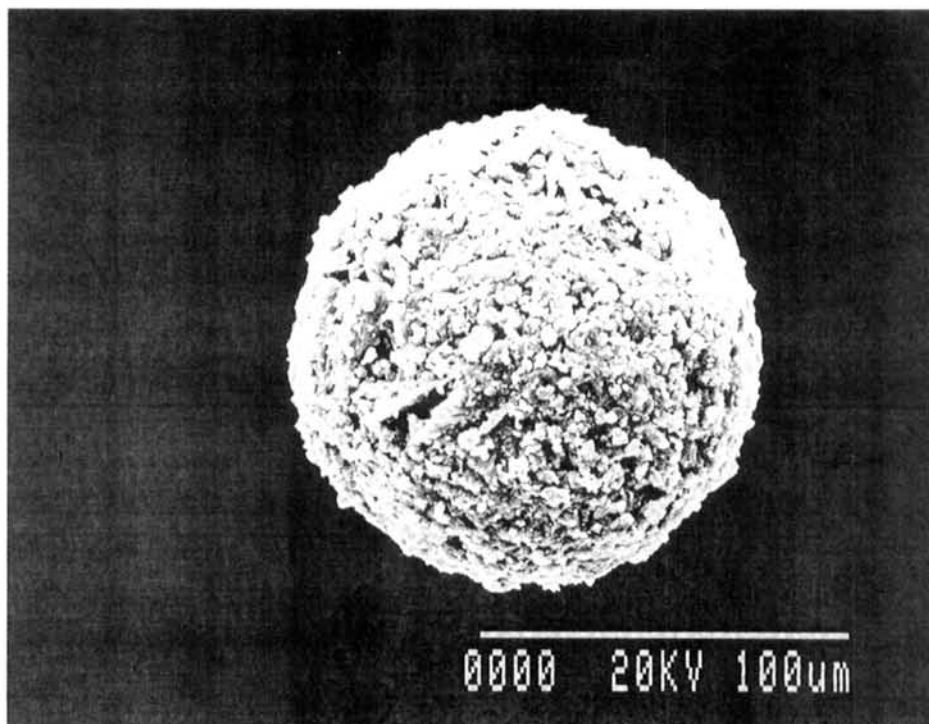


Fig. 5. Microfotografia de la part basal d'una esfèrula on s'observa la fracció granulomètrica més gruixada (mostra del 26-08-99).

Fig. 5. Micro-photography of the basal part of a spherule where the coarser granulometric fraction can be observed (sample 08/26/1999).

rula (Fig. 5) i la més fina, llim fi i argila, a la zona de la depressió o part superior d'aquesta (Fig. 6).

Els resultats obtinguts de les dues microanàlisis R-X EDS (Taula 1), suggereixen que es corresponen amb als dels difractogrames de R-X realitzats a partir de quatre mostres de pols eòlica procedents de pluges de fang, recollides també a Palma (Fornós *et al.*, 1997). Així el Si, que representa fins un 46%, l'element més abundant, es correspon amb el quars, que és el mineral més important quant a volum en els quatre difractogrames citats, i també com a component dels silicats junt amb el K, Al, Fe i Ti (feldspat potàssic, plagioclases, etc.).

El Ca, i en una petita quantitat el Mg, formen part dels minerals carbonatats, sobretot en forma de calcita i una petita fracció de dolomita.

Agraïments

Volem agrair al Dr. Ferran Hierro les observacions al microscopi electrònic d'escandallatge així com les dues microanàlisis de R-X EDS.

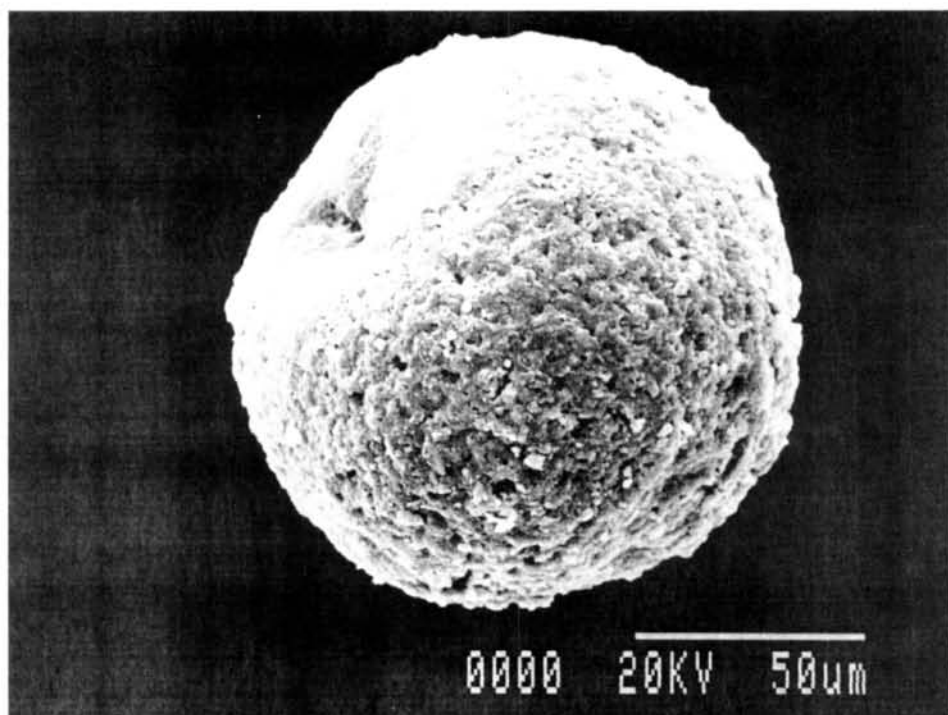


Fig. 6. Esfèrula que mostra a la zona de la depressió una acumulació de la fracció granulomètrica més fina (mostra del 26-08-99).

Fig. 6. Spherule showing an accumulation of the finer granulometric fraction in its depressed zone (sample 08/26/1999).

Bibliografia

- Colom, G. 1948. Las lluviás de barro en Baleares, bajo el punto de vista geológico. *Revista de Geofísica*, 7(26): 194-210.
- Fiol, L.L.A. 1983. Estudi del poblament florístic de l'habitació urbana de Palma de Mallorca. Tesis de Licenciatura. Univ. Palma de Mallorca. 225 pp. inèdit.
- Fiol, L.L.A. 1985. Estudi d'una formació microedàfica a l'habitació urbana de Palma de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 29: 37-62.
- Fornós, J.J., Crespi, D. i Fiol, L.L.A. 1997. Aspectes mineralògics i texturals de la pols procedent de les pluges de fang a les Illes Balears: la seva importància en alguns processos geològics recents. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 40: 113-122.
- Gauthier, A. i Guardiola, S. 1998. Les pluies de boue en Corse. *Trav. Sci. Parc. nat. reg. Res. nat. Corse*, 20: 53-61.
- Jansà, J.M. 1948. Lluviás de barro registradas en Baleares durante la primavera de 1947. *Revista de Geofísica*, 7(26): 182-193.
- Löye-Pilot, M.D., Martin, J.M. i Morelli, J. 1986. Influence of Saharan dust on the rain acidity and atmospheric input to the Mediterranean. *Nature*, 321: 427-428.
- Molinaroli, E., Guerzoni, S. i Rampazzo, G. 1993. Contribution of Saharan dust to the Central Mediterranean Basin, in Johsson, M.J., i Basu, A., eds., *Processes Controlling the Composition of Clastic Sediments*:

- Boulder, Colorado, Geological Society of America Special Paper 284.
- Nihlén, T. i Mattson, J.O. 1989. Studies on eolian dust in Greece. *Geogr. Ann.*, 71A(3-4): 269-274.
- Quereda, J. i Olcina, J. 1994. Lluvias de barro en la vertiente mediterránea de la Península Ibérica. *Investigaciones Geográficas*, 12: 7-22.
- Rapp, A. 1984. Are terra rossa soils in Europe eolian deposits from Africa?. *Geologiska Föreningens in Stockholm Förhandlingar*, 105: 161-168.

FE D'ERRADES

En relació a l'article:

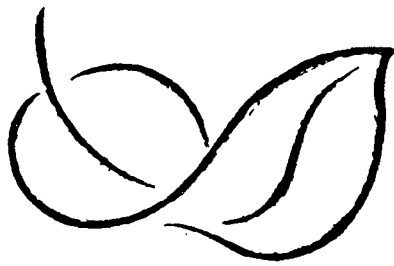
Puigserver, M., Moyà, G. i Ramon, G. 1999. *Prolifерació de l'espècie tòxica Alexandrium minutum Halim en el Port de Palma (Mallorca, març 1999), relació amb les característiques del medi. Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 42: 47-53.

Es correspon aquesta taula:

		18/03/99	19/03/99	19/03/99	24/03/99	24/03/99
		0 m	0 m	0,5 m	0 m	0,5 m
Chl <i>a</i>	(mg/m ³)	9,17	105,80	80,88	16,06	18,15
NO ₃ ⁻	μM	200	-	-	380	370
NO ₂ ⁻	μM	11	-	-	6	5
PO ₄ ³⁻	μM	0,78	-	-	2	2
SiRS	μM	340	-	-	230	150

Taula 2. Concentració de chlorofil·la *a* (Chl *a*) i de nutrients a l'aigua.

Table 2. Chlorophyll a (Chl a) and nutrient concentrations in water.



*PER UN MUSEU DE LA
NATURALES A CIUTAT*

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

Ressenyes bibliogràfiques (1998-2000)

Calero, C., Ibáñez, O., Mayol, M. i Rosselló, J.A. 1999. Random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers detect a single phenotype in *Lysimachia minoricensis* J.J. Rodr. (Primulaceae), a wild extinct plant. *Mol. Ecol.*, 8: 2133-2136.

Els autors analitzen el contingut genètic d'ADN, mitjançant RAPD, de *Lysimachia minoricensis*, un endemisme de Menorca extint en la naturalesa que només se conserva en distints jardins botànics de món. S'han estudiat exemplars de vuit jardins botànics i cinc plantes de cada un d'ells (un total de 40 plantes). Abans de la seva extinció es conservaren exemplars al Jardí Botànic de Barcelona (al 1926) i d'aquí es distribuïren per altres 12 jardins botànics. Els resultats demostren la poca variabilitat genètica dels espècimens estudiats. Segons els autors és necessari, prèviament, conèixer amb profunditat les característiques biològiques (l'ecologia reproductiva, els paràmetres ecofisiològics i el seguiment demogràfic en el camp) que podrien donar llum sobre el seu declivi i extinció abans de reintroduir nous exemplars al seu antic medi natural.

G.X. Pons

Castilla, A.M. 1999. *Podarcis lilfordi* from the Balearic islands as a potential disperser of the rare Mediterranean plant *Withania frutescens*. *Acta Oecologica*, 20(2): 103-107.

En aquest estudi s'examina si la sargantana *Podarcis lilfordi* és o no un dispersor legítim de *Withania frutescens*. Efectivament, la sargantana menja fruits frescs de les plantes i els defeca intactes després d'un a tres dies. La viabilitat de les llavors obtingudes és molt elevada, comparable amb la viabilitat de llavors fresques.

G.X. Pons

Gracia, F. (ed). 2000. *Endins*, 23. Palma de Mallorca.

El passat mes d'octubre va sortir el número 23 de la revista *Endins*, que dona 26 anys d'existència a la publicació. És la primera vegada en l'història de la revista que surten fotografies en color a un quants d'articles i és un dels números més gruixuts de la sèrie. A continuació es relacionen els articles d'aquest volum i es fa un breu comentari dels que tenen que veure a l'àmbit de les Illes Balears:

Merino, A. 2000. Nuevas extensiones de la cova des Pas de Vallgornera (Llucmajor, Mallorca). *Endins*, 23: 7-21.

S'amplia la topografia de la cavitat amb la troballa de noves extensions i resulta un recorregut de 6.435 m (el major de les Balears). Sobresurten per la seva importància les morfologies de corrosió en alguns sectors de la cavitat, documentant formes no descrites fins ara a la bibliografia existent. No menys interessant són la varietat d'espeleotemes existents.

Vicens, D., Crespi, D., Pla, V., Barceló, M. A., Gracia, F., Ginard, A. i Bover, P. 2000. Les cavitats de la serra de na Burguesa. Zona 4 (1a part): puig Gros de Bendinat (Calvià, Mallorca). *Endins*, 23: 23-40.

Es presenta la descripció i topografia de 12 cavitats inèdites i la catalogació del material paleontològic trobat. Es comenta la possible gènesi d'uns espeleotemes en forma de *copes apilades* presents a una de les cavitats.

Gracia, F., Clamor, B. i Laverigne, J.J. 2000. Les coves de cala Varques (Manacor, Mallorca). *Endins*, 23: 41-57.

Les recerques subaquàtiques han permès connectar tres cavitats (les coves A, C, i D de cala Varques). També s'amplien els coneixements subaquàtics de la cova B de cala Varques, on la fondària màxima sota l'aigua és de 30,5 m, cota que és fins ara, la més fonda de coves conegudes dins els materials neògens potsorogènics de Mallorca.

Tuccimei, P., Ginés, J., Delitala, C., Pazzelli, L., Taddeucci, A., Clamor, B., Fornós, J. J., Ginés, A. i Gracia, F. 2000. Dataciones Th/U de espeleotemas freáticos recolectados a cotas inferiores al actual nivel marino en cuevas costeras de Mallorca (España): Aportaciones a la construcción de una curva eustática detallada de los últimos 300 ka para el Mediterráneo Occidental. *Endins*, 23: 59-71.

En aquest treball es realitzen datacions isotòpiques d'espeleotemes freàtics, recol·lectats entre -1,5 i -23 metres a coves costeneres de Mallorca, els quals són indicatius d'antics nivells marins relacionades amb pulsacions de caràcter fred. Les dades obtingudes en combinació amb estudis precedents, permeten realitzar una corba eustàtica dels últims 300 ka, vàlida per a la Mediterrània Occidental.

Trias, M. 2000. La cova des Moro (Manacor, Mallorca). Alguns destacats aspectes de la seva morfologia. *Endins*, 23: 73-77.

Es presenta una nova topografia de la cova des Moro. Cal destacar la seva planta massissa i paral·lela a la línia de costa així com la presència de regates de corrosió. També hi ha evidències d'evolució morfològica en temps modern.

Merino, A. 2000. la cova de sa Coa de ca sa Santa (Sóller, Mallorca). *Endins*, 23: 79-81.

Es presenta la descripció i topografia d'aquesta surgència càrstica.

Bover, P. i Alcover, J. A. 2000. La identitat taxonòmica de *Myotragus binigausensis* Moyà-Solà i Pons-Moyà 1980. *Endins*, 23: 83-88.

L'estudi de la morfologia dentària de *Myotragus binigausensis* de Menorca ha permès sinonimitzar aquesta espècie amb *Myotragus bateae* de Mallorca (ambdues del Plistocè inferior), la qual cosa permet replentajar les hipòtesis biogeogràfiques de les Gimnèsies vigents fins a la data.

Arnau, P. Bover, P. Seguí, B. i Alcover, J.A. 2000. Sobre alguns jaciments de *Myotragus balearicus* Bate 1890 (Artiodactyla, Caprinae) de tafonomia infreqüent. *Endins*, 23: 89-100.

Es realitza una interpretació tafonòmica de restes de *Myotragus balearicus* procedents de jaciments menorquins i mallorquins, on un caprí no hi ha arribat pel seu propi peu. Les restes trobades procedixen del transport per ocells de presa de talla gran (possiblement *Aquila chrysaetos*).

Ginés, A. 2000. Morfologia càrstica i vegetació a la serra de Tramuntana. Una aproximació ecològica a la dinàmica de l'exocarst. *Endins*, 23: 101-110.

S'estudien les relacions existents entre la morfologia exocàrstica i la coberta vegetal de la serra de Tamuntana de Mallorca. Els camps de lapiaz concentren els principals objectius del treball.

Merino, A. 2000. Expedición Vigueras 98 Y 99 (Picos de Europa, Asturias). *Endins* 23: 111-121.

Carbonell, E. Rodríguez, X. P. i Sala, R. 2000. La Gran Dolina: Ocupacions humanes en el Plistocè inferior de la Sierra de Atapuerca (Burgos, Espanya). *Endins*, 23: 123-129.

Corella, J.E., Echteringer, H. i Guarch J. J. 2000. Características espeleológicas del karst de la región de Gibara (Cuba). *Endins*, 23: 131-138.

Echteringer, H. i Guarch J. J. 2000. Formaciones fungiformes del medio vadoso en la Sima de los Portales (Cuba). *Endins*, 23: 139-144.

Echteringer, H. 2000. Die caverna de Tanque Azul ein subaquatisches höhlensystem bei Gibara (Cuba). *Endins*, 23: 145-154.

Pla, V. i Vicens, D. 2000. 25 anys d'ENDINS, revista de la Federació Balear d'Espeleologia. *Endins*, 23: 155-186.

Breu història de la revista, on es comenten les característiques que l'han definida. Hi ha quatre apèndixs molt útils per a la consulta dels articles o autors que han publicat a Endins.

D. Vicens

Fery, H. 1999. Revision of a part of the *memnonius*-group of *Hydroporus* Clairville, 1806 (Insecta: Coleoptera: Dytiscidae) with description on nine new taxa, and notes on other species of the genus. *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, 101(B): 217-269.

Es revisa part d'un grup de coleòpters aquàtics pertanyents al gènere *Hydroporus*. Es presenta una clau de totes les espècies presents en aquest grup i es descriuen nou tàxons. Cal destacar la descripció d'*Hydroporus lluci* sp. n. Deu el seu nom a la localitat tipus, propera a Lluc. A més a més, aquesta espècie, s'ha recol·lectat d'altres punts de Mallorca (Fornalutx, Escorca, Sa Pobla) i Menorca (Torrent d'Es Puntarró). L'autor ha consultat material procedent de distintes col·leccions procedents de torrents i fonts de les Balears. Aquest nou tàxon abans havia estat esmentat com a *H. productus*.

G.X. Pons

Gómez-Zurita, J., Juan, C. i Petitpierre, E. 2000. The Evolutionary History of the Genus *Timarcha* (Coleoptera, Chrysomelidae) Inferred from Mitochondrial COII Gene and Partial 16S rDNA Sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 14(2): 304-317.

Aquest treball és una completa síntesi sobre la història evolutiva del gènere *Timarcha*. Aquest és un gènere de coleòpter àpter amb més de 100 espècies de distribució paleàrtica és un excel·lent grup per a l'estudi paleobiogeogràfic històric i evolutiu. No cal recordar que a les Balears comptam amb una espècie endèmica *Timarcha balearica*.

G.X. Pons

Granata, T.C., Vidondo, B., Duarte, C.M., Satta, M.P. i Garcia, M. 1999. Hydrodynamics and particle transport associated with a submarine canyon off Blanes (Spain) NW Mediterranean Sea. *Continental Shelf Research*, 19: 1249-1263.

El modelat de la topografia submarina condiciona el moviment de partícules orgàniques i inorgàniques. El canyó submarí de Blanes és un dels més importants dels nordoest de la Mediterrània. Té influència sobre la sedimentació de partícules exportades d'àrees continentals properes i la distribució de fitoplàncton i larves de peixos a les àrees properes. Les partícules inorgàniques han suposat el 75% del total. El transport descendent del total del material particulat sortint de les capes menys profundes del canyó foren de 5×10^7 kg/d, del qual $1,2 \times 10^7$ kg/d es corresponen a matèria orgànica.

G.X. Pons

Jalut, G., Esteban Amat, A., Bonnet, L., Gauquelin, Th. i Fontugne, M. 2000. Holocene climatic changes in the Western Mediterranean, from south-east France to south-east Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, (160)3-4: 255-290.

Article recopilatori de la informació referent als canvis climàtics ocorreguts durant l'Holocè a llarg de les regions costaneres del sud-est de França i sud-est de la península Ibèrica així com dades de les Balears (Alcúdia) en base a les dades pol·líniques. Es

discuteix el paper de les activitats antròpiques i climàtiques per explicar els canvis en la vegetació. Es diferencien sis canvis més aparents en la cobertura vegetal.

G.X. Pons

Heidrich, P., Amengual, J. i Wink, M. 1998. Phylogenetic relationships in Mediterranean and North Atlantic *Puffinus* Shearwaters (Aves: Procellariidae) based on nucleotide sequences of mtDNA. *Biochemical Systematics and Ecology*, 26: 145-170.

S'analitza la filogènia dels baldritges i virots (*Puffinus* i *Calonectris*) de la Mediterrània i de l'Atlàntic nord gràcies a l'amplificació per PCR i seqüenciat de l'ADN mitocondrial del citocrom b. Igual que altres autors que des de l'any 1990 defensaven la identitat específica de la Baldritja Balear (*Puffinus mauretanicus*), aquests autors la consideren espècie vàlida. Amb aquest treball se consolida el seu estatus taxonòmic.

G.X. Pons

Ibáñez, O., Calero, C., Mayol, M. i Rosselló, J.A. 1999. Isozyme uniformity in a wild extinct insular plant, *Lysimachia minoricensis* J.J. Rodr. (Primulaceae). *Mol. Ecol.*, 8: 813-817.

En base a una anàlisi d'isoenzims s'avalua la diversitat genètica de *Lysimachia minoricensis*, un endemisme botànic de Menorca extint a la naturalesa. S'estudien més de 150 espècimens de 10 jardins botànics i els patrons avaluats després de l'electroforesi no detecten cap tipus de variabilitat. Els autors consideren és necessari realitzar una selecció prèvia dels espècimens genèticament més apropiats i que és un error no tenir en compte aquest aspectes alhora de reintroduir noves plantes al seu medi natural.

G.X. Pons

Maynou, F. i Cartes, J.C. 2000. Community structure of bathyal decapod crustaceans off south-west Balearic Islands (western Mediterranean): seasonality and regional patterns in zonation. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 80: 789-798.

Després de dues campanyes oceanogràfiques al SE d'Eivissa (octubre de 1996 i maig de 1998) amb una profunditat de 200 a 1800 m i una unitat de superfície de mostreig aproximada de 10.000 m². Els resultats de l'anàlisi multivariada indica que l'estructura de la comunitat ha restat constant entre els dos mostreigs. No obstant, hi ha diferències regionals entre les comunitats de decàpodes batials pel que fa a l'abundància d'individus, no així amb la composició específica, degut pel contrast entre la distinta productivitat entre les zones properes a la costa i les de mar obert.

G.X. Pons

Palacios, C., Rosselló, J.A. i González-Candelas, F. 1999. Study of the Evolutionary Relationships among *Limonium* Species (Plumbaginaceae) Using Nuclear and Cytoplasmatic Molecular Markers. *Mol. Biol. Evol.*, 14 (2): 232-249.

S'analitza l'evolució de la variabilitat intra i interespecífica de 17 espècies de *Limonium*, sis procedents de les Balears (*Limonium camposanum*, *L. gymnesicum*, *L. cossonianum*, *L. virgatum*, *L. tenuicaule* i *L. minutum*) amb la utilització de marcadors moleculars nuclears i citoplasmàtics. Amb aquestes dades s'elabora un arbre filogenètic de màxima parsimònia.

G.X. Pons

Questiau, S., Gielly, L., Clouet, M. i Taberlet, P. 1999. Phylogeographical evidence of gene flow among Common Crossbill (*Loxia curvirostra*, Aves, Fringillidae) populations at the continental level. *Heredity* 83: 196-205.

En aquest treball, els autors dedueixen l'existència de flux genètic entre poblacions de *Loxia curvirostra*, mitjançant l'ús de marcadors moleculars, en aquest cas seqüències d'evolució ràpida de la regió control de l'ADN mitocondrial. Aquest resultat contradiu la classificació taxonòmica d'aquesta espècie de trencapinyons, per a la que es distingeixen 13 subespècies, una de les quals, *L. curvirostra balearica*, és endèmica de les Balears. L'estudi inclou mostres de la regió Paleàrtica occidental i de nord Amèrica, que entre si mostren una clara diferenciació, però dins cada regió sembla que no hi ha relació entre la distribució de les subespècies i els llinatges mitocondrials. La variant genètica de les mostres de Mallorca no es troba a cap altra localitat mostrejada, però els autors no consideren que aquest resultat sigui significatiu per a validar la subespècie, donat la petita mida de la mostra emprada.

J. Gómez-Zurita

Riera, A. 2000. Mass Tourism and Demand for Protected Natural Areas: A Travel Cost Approach. *Journal of Environmental Economics and Management*, 39: 97-116.

En aquest treball s'argumenta que el desenvolupament de projectes de protecció del territori són favorables per a la indústria turística i la sostenibilitat dels ecosistemes. El mètode del cost del viatge és usat per valorar el preu que dona el turista per gaudir d'un espai natural.

G.X. Pons

Romero, R., Guijarro, J.A., Ramis, C. i Alonso, S. 1998. A 30-years (1964-1993) daily rainfall data base for the spanish Mediterranean regions: first exploratory study. *Int. J. Climatology*.

S'analitza la precipitació diària de la conca mediterrània espanyola al llarg de 30 anys (1964-1993). S'analitzen les dades de 347 estacions meteorològiques peninsulars i 63 de

les Illes Balears. S'analitza dècada a dècada per avaluar tendències. La tardor és l'estació amb màxima pluviositat.

G.X. Pons

Sáez, Ll. i Rosselló, J.A. 2000. A new species of *Agrostis* (Gramineae) in the *A. alpina* complex. *Botanical Journal of Linnean Society*, 133: 359-370.

Es descriu una nova gramínia, *Agrostis barceloi* n.sp., del Puig Major de Son Torrella, de prop dels 1400 m d'altura. A l'article apareixen dibuixos de la planta sencera així com dels aspectes que la caracteritzen. Aquesta nova espècie és tetraploide ($2n=28$), en contraposició a la diploide *A. alpina* ($2n=14$) i l'hexaploide *A. schleicheri* ($2n=56$).

G.X. Pons

Sanz, J., Mus, M. i Rosselló, J.A. 2000. Volatile components variation in the *Teucrium marum* complex (Lamiaceae) from the Balearic Islands. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 132: 253-261.

Gràcies a l'anàlisi dels components volàtils del complex *Teucrium marum* es poden diferenciar distints grups que solen coincidir, encara que no sempre, amb les dades taxonòmiques. Alguns dels espècimens de Menorca i els de Cabrera estarien en una situació intermèdia entre les característiques morfològiques de *T. marum* subsp. *marum* i *T. marum* subsp. *occidentale*. A Mallorca trobam *T. marum* subsp. *occidentale* i a Menorca *T. marum* subsp. *marum* i *T. marum* subsp. *drosocalyx*. L'origen d'aquests espècimens és discutit, i es suggereix que hi ha variants locals de *T. marum* subsp. *marum* que compten amb un origen independent segons la seva localització geogràfica.

G.X. Pons

Torres, N., Sáez, Ll., Rosselló, J.A. i Blanché, C. 2000. A new *Delphinium* subsp. from Formentera (Balearic Islands). *Botanical Journal of Linnean Society*, 133: 371-377.

Es descriu una nova subespècie de Ranunculaceae de l'illa de Formentera, *Delphinium pentagynum formenteranum*. Aquesta nova subespècie és una forma adaptada a la sequera i de distribució extremadament reduïda (torrent de Cala Saona), vicariant de la subespècie nominal de la península Ibèrica i del nord d'Àfrica. Viu a pradells terofítics i herbassars de les clarianes de la garriga formenterensa. Els autors consideren el seu estat de conservació crític segons els criteris de la UICN.

G.X. Pons

Valladares, F. i García-Avilés, J. 1999. Distribution, habitats and biogeography of four families of aquatic Coleoptera of the Balearic Islands (Spain). *Koleopterologische Rundschau*, 69: 187-206.

El grau de coneixement de molts de grups faunístics de les Balears és molt pobre o quasi nul. Per això, les revisions com la que presenten aquests autors han de rebre tot el reconeixement i recollament que es mereixen. En aquest treball es revisa el catàleg d'espècies de les Illes Balears de quatre famílies de coleòpters aquàtics, aportant-se

nombroses noves cites per a la nostra fauna, i es revisen moltes cites antigues. El treball es fonamenta en una seriosa feina de camp i aporta nombroses dades de les preferències d'hàbitat de les espècies estudiades.

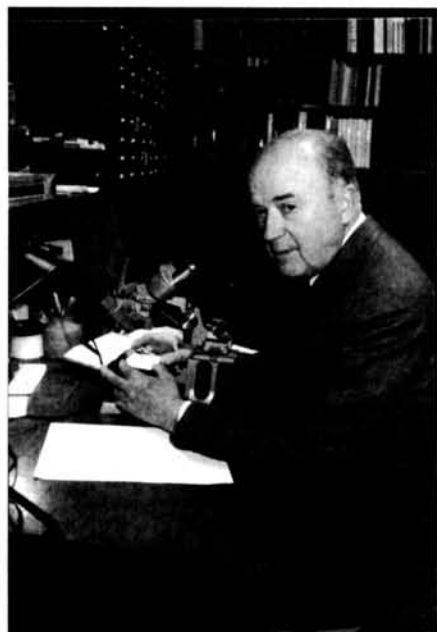
M. Palmer

Zeck, H.P. 1999. Alpine plate kinematics in the western Mediterranean: a westward-directed subduction regime followed by slab roll-back and slab detachment. In: Durand, B., Jolivet, L., Horváth, F. i Séranne, M. Eds. *The Mediterranean Basins: Tertiary Extension within the Alpine Orogen*. Geological Society, London Special Publications, 156: 109-120.

Aquest és un article de síntesi que després de l'anàlisi de les dades multidisciplinars, procedents de les dades sismològiques, tectònica regional, edats de subducció/collisió,... es suggereix un nou model de desenvolupament del cinturó Alpí de l'oest de la Mediterrània.

G.X. Pons

In memoriam Joan Vives i Duran (1918-2000)



El passat 15 de novembre morí a Terrassa l'entomòleg català Joan Vives i Duran.

Des de molt jove se va anar formant-se com a entomòleg, i arribar a atresorar un enorme bagatge de coneixements. Joan Vives fou un exemple de saber per saber, sense que mai l'importàs gaire la divisió entre aficionat i professional. El que sí tengué molt clar fou la diferència entre feina ben feta i xapusses. Especialista reconegut internacionalment en una família de coleòpters (els caràbids), sempre estava disposat a determinar material col·lectat per altres col·legues. Les seves determinacions, mai questionables, eren un símbol de la seva serietat en el treball. També ho és la seva imponent col·lecció entomològica, atresorada de mica en mica i mantenida de manera esquisita. La vàlua de la seva dedicació a la ciència bàsica és de major importància doncs, recordem-ho, va viure unes circumstàncies històriques que no eren gaire propícies per aquestes activitats. Avui en dia,

amb un suport institucional i social molt més gran, els personatges com ell són també excepcionals.

A més del seu amor per la feina ben feta, Joan Vives sempre mostra veritable entusiasme per estar i disfrutar de la Natura. Record perfectament la seva darrera visita a Mallorca, passejant-se pels penyasegats de Cala Figuera. Als vuitanta anys tenia uns ulls, una il·lusió i un esperit d'un al·lot de vint anys.

Joan Vives nasqué i morí a Terrassa, en una família de forners. Des de jove ja va despertar en el seu interior l'afició naturalística i va contactar amb un grup de naturalistes del Centre Excursionista de Terrassa. L'any 1932 ja comença a recol·lectar insectes, i el 1936 publica els seus primers treballs. L'any 1935 conegué al Prof. Francesc Español, del que l'adolescent Joan Vives es pot considerar el primer deixeble. Al Museu de Zoologia i gràcies al Prof. Español, va poder conèixer i contactar amb els millors entomòlegs europeus (Zariquiey, Mas de Xaxars, Jeannel, Antoine..., la llista és interminable). Al Museu també va conèixer al seu gran amic i també especialista en caràbids mundialment reconegut, Joaquim Mateu.

Va saber compaginar la seva vida professional amb la seva afició, aprofitant els seus nombrosos viatges de feina per col·lectar materials i per fer amistats. Ja com a reconegut entomòleg, mantengué contactes amb molts dels entomòlegs europeus de l'època. L'any 1958 publicà el seu primer treball sobre caràbids. Arribar a publicar fins a 32 treballs.

La seva manera de ser, senzilla i discreta, va fer de Joan Vives un mestre: molts de joves i no tant joves hem rebut les seves ensenyances o hem estudiat amb les seves col·leccions. Sempre disposat a col·laborar, és molt habitual topar-se amb materials amb l'etiqueta J.VIVES det. a col·leccions d'arreu de tota Europa. De la seves bones relacions amb un gran nombre de col·legues també són testimoni les 38 espècies a ell dedicades.

Joan Vives va rebre tota casta de reconeixements, tant a la seva Terrassa natal com a altres indrets. La seva col·lecció, el seu arxiu de correspondència, la seva biblioteca, els seus deixebles, són els testimonis de tota una vida aprofitada i disfrutada.

Miquel Palmer

Obra bibliogràfica de Joan Vives

- 1936.- Apunts d'Entomologia. El Grill (*Gryllus campestris*). *Bol. Grup. Excurs. La Mola, Terrassa*, 50: 6.
- 1937.- Apunts d'Entomologia. La *Saturnia pyri* Schiff. *Bol. Grup. Excurs. La Mola, Terrassa*, 55: 17.
- 1958.- Los *Styracoderus* ibéricos. *Miscel. Zool.*, 1(5): 38-42.
- 1965.- Caraboidea de la provincia de Cádiz. *Miscel. Zool.*, 2(1): 63-77.
- 1967.- Los *Acinopus* ibéricos (Col. Harpalidae). *Miscel. Zool.*, 2(2): 53-66.
- 1968.- Nota adicional al estudio de los *Acinopus* ibéricos. (Col. Harpalidae). *Miscel. Zool.*, 2(3): 59.
- 1971.- Un nuevo *Leiocnemis* ibérico. (Col. Pterostichidae). *Miscel. Zool.*, 3(1): 45-47.
- 1975.- Dos nuevos carábidos ibéricos. *Graellsia*, 31: 137-141. [En col. amb E.Vives].
- 1976.- Caraboidea de la provincia de Cádiz, (2ª nota). *Miscel. Zool.*, 3(5): 108-119. [En col. amb E.Vives].
- 1978.- Coleópteros halófilos de Los Monegros. *Asoc. Esp. Entom.*, 2: 205-214. [En col. amb E.Vives].
- 1978.- Carábidos nuevos o interesantes para la Península Ibérica. *Miscel. Zool.*, 4(2): 165-176. [En col. amb E.Vives].
- 1979.- Sobre la peculiar distribución de algunos coleópteros carábidos de la zona murciano-alicantina. 2ª *Jornadas Asoc. Esp. Entomol.*, Murcia, pp. 8-9. [En col. amb E.Vives]
- 1980.- Coleópteros halófilos de Los Monegros. *Asoc. Esp. Entomol.*, 2:205-214. [en col. amb E.Vives]
- 1981.- Carábidos nuevos o interesantes para la Península Ibérica. (Col.: Carabidae), Nota 2ª. *Miscel. Zool.*, 7(2):93-98. [En col. amb E.Vives].
- 1982.- A propòsit d'alguns coleòpters caràbids de les zones salades espanyoles. *Sessió Conj. ICHN-SCL*, Barcelona (1981) 2: 49-55. [En col. amb E.Vives]
- 1982.- Notas sobre *Sphodrini* españoles nuevos o poco conocidos. *Nouv.Rev.Entom.*, 12(1): 29-36. [En col. amb E.Vives].
- 1984.- Carábidos nuevos o interesantes para la Península Ibérica. Nota,3. *Rembus (Isorembus) aegyptiacus*. (Col.: Carabidae). *Bol. Asoc. Esp. Entomol.*, 9: 123-125. [En col. amb E.Vives].

- 1986.- Carábidos de la Laguna de Sariñena (Huesca). *Col. Estud. Altoarag.*, 6: 127-135. [En col. amb E.Vives].
- 1986.- Coleòpters del Montseny. [Carabidae i Cerambycidae]. En: *El patrimoni biològic del Montseny. Catàleg de flora i fauna*. Diputació Barcelona, Servei de Parcs, pp. 143-149.
- 1987.- Les poblacions relictcs de coleòpters vallesans, singulars indicadors biogeogràfics. *1ª Jornada Natur. Vallès*, 2: 88-99. [En col. amb E.Vives].
- 1987.- La Fauna cavernícola de Sant Llorenç del Munt i de la Serra de l'Obac. *1ª Trobada estudiosos del Masis de Sant Llorenç*. Ed. Diputació de Barcelona, pp. 57-59. [En col. amb E.Vives].
- 1989.- Notas sobre Carábidos Ibéricos (1ª Nota), (Col.: Carabidae). *Nouv. Rev. Ent.*, (N.S.) 6(1): 93-97. [En col. amb E.Vives].
- 1991.- Los Cicindelidae Ibéricos, visión faunística (Col.: Cicindelidae). *Elytron*, 5(1): 221-224. [En col. amb E.Vives].
- 1994.- Notes sobre caràbids (Coleoptera) de Catalunya, 1ª Nota. *Sessió Conjunta Entomol. ICHN-SCL*, Barcelona (1993), 8:29-36. [En col. amb E.Vives].
- 1994.- Nuevos carábidos (Coleoptera) de las Islas Baleares. (2ª Nota sobre carábidos Ibéricos). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 37: 181-186. [En col. amb E.Vives].
- 1995.- Obra taxonómica del Dr. Francesc Español. *Treballs Museu de Zoologia de Barcelona*, 7: 1-110. [En col. amb A.Viñolas i O.Escolà].
- 1997.- Notes sobre caràbids (2ª nota) Caràbids nous per a Catalunya i les Illes Balears (Coleoptera: Carabidae). *10ª Sessió Conjunta Entomol. ICHN-SCL*. Barcelona (en premsa). [En col. amb E.Vives].
- 1998.- Catálogo de los Coleópteros Carabidae de Aragón. En: *CATALOGUS, INSECTA: Coleoptera: Fam. 36: Carabidae*.
- 1999.- Singularidad de los coleópteros de Los Monegros. En: Manifiesto Científico por Los Monegros. *Bol. Soc. Aragon. Entom.*, 24: 165. [En col. amb E.Vives].
- 1999.- *Teloclerus compressicornis* (Klug, 1842), nou clèrid per a la fauna catalana (Coleoptera: Cleridae). *11ª Sessió Conj. Entom. ICHN-SCL*, Barcelona (en premsa). [En col. amb E.Vives].
- 2000.- Estudio de la actividad de una población de *Abax pyrenaeus* (Coleoptera; Carabidae) en un bosque mediterráneo. *Elytron*. (en premsa). [En col. amb A.Serra].
- 2000.- Dos nuevos *Anillini* cavernícolas de las cavidades terolenses (3ª Nota sobre carábidos ibéricos). *Miscel.l. Zool.*, Barcelona (en curs de publicació). [En col. amb E.Vives y O.Escolà].
- 2001.- *Patrobus teresae* Vives-Vives sp. nov., y presencia de la tribu *Patrobiini* en la Península ibérica. (4ª Nota sobre carábidos ibéricos), (en curs de publicació). [En col. amb E.Vives]
- 2001.- Revisión del género *Leiocnemis* Jeannel (Col.: Carabidae). (5ª Nota sobre carábidos ibéricos), (en curs de publicació). [En col. amb E.Vives].

Normes de publicació del Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears

El *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears* publica treballs científics originals sobre Història Natural en sentit ampli, posant especial èmfasi en la regió de la Mediterrània occidental.

Se recomana als autors la lectura del darrer número del *Bolletí* per a una orientació general sobre l'estil i presentació formal. De qualsevol manera, se recomana que els treballs estiguin estructurats en apartats i s'ajustin a les següents normes:

1. De cada un dels treballs se presentarà un original i dues còpies, en fulles DIN A4, mecanografiades per una sola cara, a doble espai i amb uns màxims de 70 caràcters per línia i 30 línies per pàgina. Se recomana l'enviament d'una còpia addicional en qualsevol suport informàtic, per agilitzar les tasques d'edició. El text pot estar redactat en qualsevol llengua moderna. Se recomana la no utilització de termes polítics (vgr. Espanya, Països Catalans), en favor dels geogràfics (vgr. Península Ibèrica, Mediterrània occidental).

2. Al principi de cada article, i per aquest ordre, ha de constar:

* Títol.

* Nom complet de l'autor/s.

* Resums. Han d'esser clars, concisos i han d'especificar el contingut i resultats del treball. És imprescindible incloure un resum en la llengua del treball, un en català i un altre amb anglès. Seguirà a cada resum un màxim de 6 paraules clau en *cursiva*.

* Nom complet i adreça postal de cadascun dels autors.

3. L'extensió màxima de l'article serà de 20 pàgines. La Junta de Publicacions se reserva la possibilitat excepcional de publicar articles més extensos.

La tipografia a utilitzar en el text ha d'esser la següent:

* Text general: rodones.

* Cites d'altres autors: rodones.

* Espècies i gèneres: *cursiva* (o, per defecte, subratllat).

* Apartats: minúscules i **negretes**.

* Subapartats (reduïts al mínim imprescindible): minúscules precedides de les lletres a), b)...

4. Cada treball anirà acompanyat d'un apartat de Bibliografia, que se presentarà segons el següent format:

*Articles en revistes:

Adrover, R., Hugueney, M. i Mein, P. 1977. Fauna africana oligocena y nuevas formas endémicas entre los micromamíferos de Mallorca (Nota preliminar). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 22: 137-149.

* Llibres i altres publicacions no periòdiques:

Colom, G. 1978. *Biogeografía de las Baleares. La Formación de las islas y el origen de su fauna y flora*. Institut d'Estudis Balearics. Palma de Mallorca. 515 pp.

* Treballs de contribució en llibres:

Kadel, K. i Hemmer, H. 1984. Temperature dependence of larval development in the Mallorcan midwife toad, *Baleaphryne muletensis*. In: Hemmer, H. i Alcover, J.A. eds. *Història biològica del Ferreret. (Life History of the Mallorcan Midwife Toad)*:169-173. Ed. Moll. Palma de Mallorca.

La Bibliografia s'ordenarà alfabèticament per autors i cronològicament per als diferents treballs d'un mateix autor (en el cas de que un mateix autor tengui més d'un treball del mateix any citat en el text s'afegiran les lletres a, b, c... a l'any de publicació).

Les referències en el text se realitzaran de la forma habitual: "...segons Colom (1978a)..." ; "...són components habituals d'aquesta fauna (Adrover *et al.*, 1977)."; "...establerta per Bourrouilh (1973)".

5. Les il·lustracions (sempre en blanc i negre) han de complir les següents normes:

* Han d'estar citades en el text.

* En el text les figures (mapes, gràfiques, làmines, fotografies...) han de numerar-se correlativament mitjançant Fig. 1, Fig. 2...; per a les taules (taules, quadres, llistes...), Taula 1, Taula 2....

* La seva mida ha d'ajustar-se a la caixa del **Bolletí** (18 x 12.5 cm) o preveure (especialment per als retolats interiors) la possibilitat d'ampliacions o reduccions. La publicació d'il·lustracions de format no ajustable a la caixa del **Bolletí** anirà a càrrec dels autors, així com la publicació de fotografies en color.

* Les il·lustracions es presentaran separades del text general. A cadascuna d'elles anirà (a llapis) el seu número i els autors del treball.

* Els peus de figura i les taules es presentaran en una fulla apart, redactats en la llengua del treball i en anglès (aquest darrer en *cursiva*).

* En el text general, al marge, s'ha d'incloure la situació en la que, segons els autors, es té que intercalar cada il·lustració.

6. Cada treball se remetrà, per al seu arbitratge, a dos especialistes en la matèria corresponent, que assessoraran a la Junta de Publicacions. La decisió final de la publicació d'un article és responsabilitat exclusiva de la Junta de Publicacions.

7. Els treballs es publicaran segons rigorós ordre d'acceptació.

8. El primer autor rebrà per a la correcció d'errates una prova d'impremta i, després de la publicació de l'article, 50 separates de forma gratuïta. Si desitja un nombre superior haurà d'abonar les despeses addicionals.

9. Els originals de cada article quedaran en propietat de la Societat d'Història Natural de les Balears. A petició dels autors seran retornades les il·lustracions.

Normas de publicación del Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears

El *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears* publica trabajos científicos originales sobre Historia Natural en sentido amplio, poniendo especial énfasis en la región mediterránea occidental.

Se recomienda a los autores la lectura del último número del *Bolletí* para una orientación general acerca del estilo y presentación formal habituales. De cualquier manera se recomienda que los trabajos estén estructurados en apartados y que se ajusten a las siguientes normas:

1. De cada uno de los trabajos se presentará un original y dos copias, en hojas DIN A4, mecanografiadas por una sola cara, a doble espacio y con unos máximos de 70 caracteres por línea y 30 líneas por página. Se recomienda el envío de una copia adicional en cualquier soporte informático, para agilizar las labores de edición. El texto puede estar redactado en cualquier lengua moderna. Se recomienda prescindir de terminos políticos (vgr. España, Països Catalans), en favor de los geográficos (vgr. Península Ibérica, Mediterráneo occidental).

2. Al principio de cada artículo, y por este orden, debe constar:

- * Título.

- * Nombre completo del autor/es.

- * Resúmenes. Deben ser claros, concisos y especificar el contenido y resultados del trabajo. Es imprescindible incluir un resumen en la lengua del trabajo, uno en catalán y otro en inglés. Seguirá a cada resumen un máximo de 6 palabras clave en *cursiva*.

- * Nombre completo y dirección postal de cada uno de los autores.

3. La extensión máxima del artículo será de 20 páginas. La Junta de Publicaciones se reserva la posibilidad excepcional de publicar artículos más extensos.

La tipografía a utilizar en el texto deberá ser la siguiente:

- * Texto general: redondas

- * Citas de otros autores: redondas

- * Especies y géneros: *cursiva*, (o, en su defecto, subrayado)

- * Apartados: minúsculas y **negritas**.

- * Subapartados (reducidos al mínimo imprescindible): minúsculas precedidas de las letras a), b)....).

4. Cada trabajo deberá ir acompañado de un apartado de Bibliografía, que se presentará bajo el siguiente formato:

- * Artículos de revistas:

Adrover, R., Hugueney, M. y Mein, P. 1977. Fauna africana oligocena y nuevas formas endémicas entre los micromamíferos de Mallorca (Nota preliminar). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 22: 137-149.

- * Libros y otras publicaciones no periódicas:

Colom, G. 1978. *Biogeografía de las Baleares. La Formación de las islas y el origen de su fauna y flora*. Institut d'Estudis Baleàrics. Palma de Mallorca. 515 pp.

- * Trabajos de contribución en libros:

Kadel, K. y Hemmer, H. 1984. Temperature dependence of larval development in the Mallorcan midwife toad, *Baleaphryne muletensis*. In: Hemmer, H. y Alcover, J.A. eds.

*Història biològica del Ferreret. (Life History of the Mallorcan Midwife Toad):*169-173. Ed. Moll. Palma de Mallorca.

La Bibliografía se ordenará alfabéticamente por autores y cronológicamente para los diferentes trabajos de un mismo autor (en el caso de que un mismo autor tenga más de un trabajo del mismo año citado en el texto se añadirán las letras a, b, c... al año de publicación).

Las referencias en el texto se realizarán de la forma habitual: "...según Colom (1978a)..."; "...son componentes habituales de esta fauna (Adrover *et al.*, 1977)."; "...establecida por Bourrouilh (1973, en Rodríguez-Perea y Ramos, 1984)".

5. Las ilustraciones (siempre en blanco y negro) deben cumplir las siguientes normas:

Deben estar citadas en el texto.

En el texto las figuras (mapas, gráficas, láminas, fotografías...) deben numerarse correlativamente mediante Fig. 1, Fig. 2...; para las tablas (tablas, cuadros, listas...): Tabla 1, Tabla 2....

Su tamaño debe ajustarse a la caja del **Bolletí** (18 x 12.5 cm) o preveer (especialmente para los rotulados interiores) la posibilidad de ampliaciones o reducciones (por esa misma razón las figuras presentarán siempre escala gráfica). La publicación de ilustraciones de formato no ajustable a la caja del **Bolletí** correrá a cargo de los autores, así como la publicación de fotografías en color.

Las ilustraciones deberán presentarse separadas del texto general. En cada una de ellas aparecerá (a lápiz) su número y los autores del trabajo.

Los pies de figura y tablas deberán ser presentados en hoja aparte, redactados en la lengua del trabajo y en inglés (este último en *cursiva*).

En el texto general, en un margen, debe incluirse la situación en la que, según los autores, debe intercalarse cada ilustración.

6. Cada trabajo se remitirá, para su arbitraje, a un mínimo de dos especialistas en la materia correspondiente, que asesorarán a la Junta de Publicaciones. La decisión final de la publicación de un artículo será responsabilidad exclusiva de la Junta de Publicaciones.

7. Los trabajos se publicarán según riguroso orden de aceptación.

8. El primer autor recibirá para la corrección de erratas una prueba de imprenta y, tras la publicación del artículo, 50 separatas de forma gratuita. Si se desea un número superior se deberán abonar los costes adicionales.

9. Los originales de cada artículo serán en propiedad de la *Societat d'Història Natural de les Balears*. A petición de los autores les serán devueltas las ilustraciones.

Publications rules of the Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears

The *Bolletí of the Soc. Hist. Nat. Balears* publishes original works on natural history in a broad sense, with special emphasis on the Western Mediterranean region.

Authors are recommended to check on the last issue of the *Bolletí* for style and formal presentation. In any case, it is advisable that manuscripts be broken down into sections and that they follow the instructions below:

1. For each manuscript the author should submit the original and two copies on DIN A4 sheets, typed on one side, double spaced, and with a maximum of 70 characters per line and 30 lines per page.

It is advisable to send a copy on disquette in order to shorten publication procedures. The text may be written in any modern language. Geographical terms (e.g. Iberian Peninsula, Western Mediterranean) are encouraged in preference to political ones such as Spain or Països Catalans.

2. At the beginning of each article the author should state:

- * Title

- * Full name(s) of author(s)

- * Summaries. These should be clear and concise, and specify the contents and results of the contribution. There should be a summary in the text language and another one in English. There should follow a maximum of 6 keywords in *italics*.

- * Full name and postal address of each author.

3. The maximum length of the paper will be 20 pages. The Editorial Committee reserves the right to publish eventually longer articles.

The typesetting for the text will be the following:

- * Text: Roman

- * Author citations: Roman

- * Species and genera: *italics* (or at least underlined)

- * Headings: small case and **bold**

- * Subheadings (as few as possible): small case, preceded by the letters a), b)...

4. Each article should include a Bibliography containing only publications cited in the text. The Bibliography will be displayed in the following ways:

- * For articles in journals:

Adrover, R., Hugueney, M. & Mein, P. 1977. Fauna africana oligocena y nuevas formas endémicas entre los micromamíferos de Mallorca (Nota preliminar). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 22: 137-149.

- * For books and other non-periodic publications:

Colom, G. 1978. *Biogeografía de las Baleares. La Formación de las islas y el origen de su fauna y flora*. Institut d'Estudis Baleàrics. Palma de Mallorca: 515 pp.

- * For papers published in books:

Kadel, K. & Hemmer, H. 1984. Temperature dependence of larval development in the Mallorcan midwife toad, *Baleaphryne muletensis*. In: Hemmer, H. & Alcover, J.A. eds. *Història biològica del Ferreret. (Life History of the Mallorcan Midwife Toad)*: 169-173. Ed. Moll. Palma de Mallorca.

The bibliography will be arranged alphabetically by authors and chronologically for any different works by the same author (if anyone had published more than one paper per year, they should be followed by the letters a, b, c...).

Text citations will be in the usual way: "...after Colom (1978a)...". "...are usual components of this fauna (Adrover *et al.*, 1977)."; "...established by Bourrouilh (1973, in Rodríguez-Perea & Ramos, 1984)".

5. Illustrations (always in black and white) must be submitted according to the following norms:

- * They must be cited in the text at least once.

- * In the text, the illustrations (maps, graphs, figures, photographs...) must be numbered in a single sequence by means of Fig. 1, Fig. 2...; for tables (tables, lists...): Table 1, Table 2...

- * Their size must fit within the format of the **Bolletí** (18 x 12.5 cm) or the author should foresee the possibility of enlargements or reductions (hence figures should always include scale bars). The publication costs of illustrations not meeting the above requirements will be met by the author(s), as well as that of colour photographs.

- * Illustrations will be submitted separately from the text. They should each be labelled (in pencil) with their sequence number and the names of authors of the contribution.

- * Figure and table legends will be submitted on separate sheets in the language of the text and in English (the latter in *italics*).

- * The desired location for the insertion of each illustration on the text should be indicated on its margin.

6. Each manuscript will be refereed by at least two specialists on the subject, who will report to the Editorial Committee. The final decision on publication of an article will be the sole responsibility of this Editorial Committee.

7. Manuscripts will be published in strict order of acceptance.

8. The first author will receive one proof for correction, and after publication, 50 free reprints. Further reprints required will be charged to the author.

9. The originals will remain the property of the *Societat d'Història Natural de les Balears*. Artwork will be returned to the authors upon request.



*PER UN MUSEU DE LA
NATURALES A CIUTAT*

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS

FES-TE SOCI DE LA SOCIETAT!

Estudi General Lul·lià
Sant Roc, 4 Tel. 719667
07001 Palma de Mallorca
Spain

CARTA D'ORDRE AL BANC

NOM:
D.N.I.
Adreça C.P.
Telf. Fax Data

Entidad	Sucur.	D.C.	Nº Compte

Estimats Srs.:

Les pregam atenguin, fins nou avís, amb càrrec al meu compte, els rebuts de la Societat d'Història Natural de les Balears.

Molt cordialment:

Signatura del Titular:

CARTA A LA SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

NOM:
D.N.I.
Adreça C.P.
Telf. Fax Data

Entidad	Sucur.	D.C.	Nº Compte

Estimats Srs.:

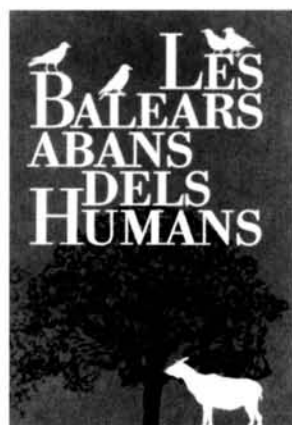
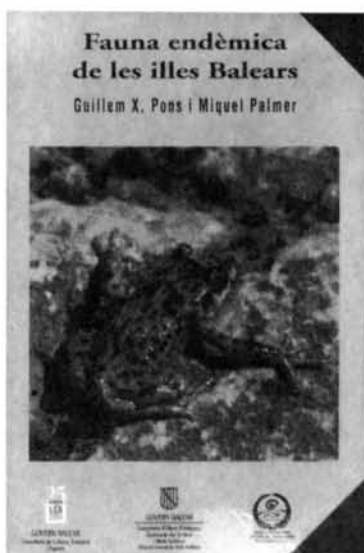
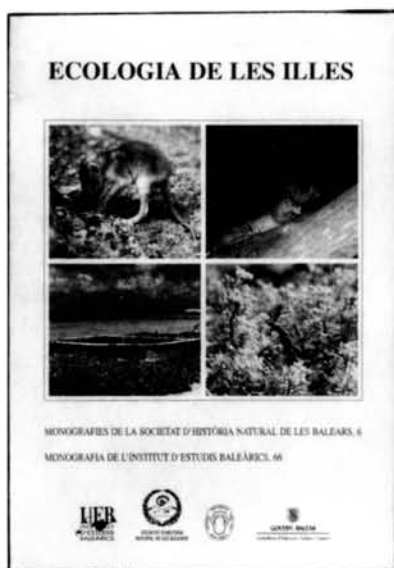
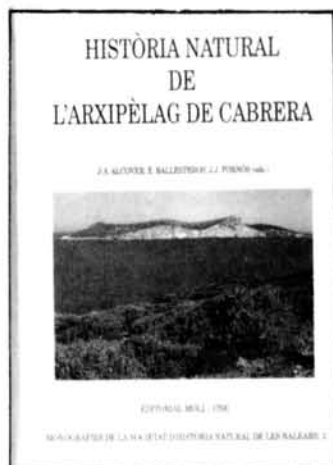
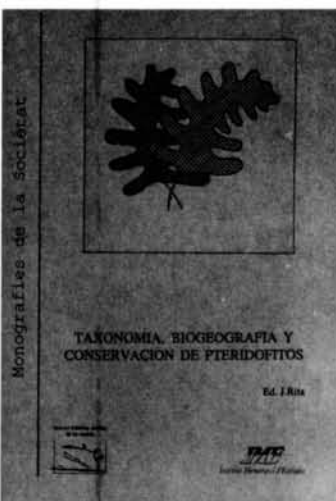
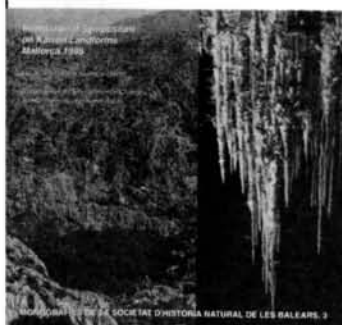
Les pregam atenguin, fins nou avís, amb càrrec al meu compte, els rebuts de la Societat d'Història Natural de les Balears.

Molt cordialment:

Signatura del Titular:

EL CARST I LES COVES DE MALLORCA
KARST AND CAVES IN MALLORCA

ENDINS PUBLICACIÓ D'ESPELEOLOGIA
Nº 20 • SETEMBRE • 1989
FEDERACIÓ BALEAR D'ESPELEOLOGIA



Alomar, G., Reynés, A., Ferrer, I., Rodríguez, R. i Mus, M. Alguns Pteridòfits interessants dels camps marjats de la serra de Tramuntana (Mallorca). <i>Some interesting Pteridophytes on stonewallls terraces of serra de Tramuntana, Mallorca Island.</i>	99
Pons-Moyà, J. i Pons, G.X. Mol·luscs de fons fangosos batials del Coll de Mallorca (SW de Mallorca, Illes Balears, Mediterrània Occidental). <i>Bathial Mollusca of muddy seabeds of Coll de Mallorca (SW of Mallorca, Balearic Islands, Western Mediterranean).</i>	105
Alcover, J. A., Moyà-Solà, S. i Bover, P. Revisió del suposat bòvid de la Cova de Ca Na Reia (Sta Eulàlia del Riu, Eivissa). <i>A review of the presumed bovid from Cova de Ca Na Reia (Sta Eulàlia del Riu, Eivissa).</i>	111
Cardona, L. y Elices, M. Datos sobre la presencia del góbido <i>Didogobius splechnai</i> Ahnelt & Patzner 1995 en Menorca. <i>Data about the presence of the Goby cave-dwelling Didogobius splechnai Ahnelt & Patzner 1995 in Menorca.</i>	117
Barceló, R., Moreno, J.LI. i Rosselló, F. Dinàmica de les variables físiques i químiques dels gorgs finals del Torrent de Pareis (NW de Mallorca, Illes Balears). <i>Dynamics of physical and chemical variables of the final pots of Torrent de Pareis (NW Mallorca, Balearic Islands).</i>	121
Fiol, LI.A. i Guijarro, J.A. Esfèrules de pols eòlica, un tipus peculiar de deposició seca a la ciutat de Palma (Mallorca). <i>Small spheres of aeolic dust, a peculiar type of dry deposition in the city of Palma (Mallorca island).</i>	131
Altres	
Ressenyes bibliogràfiques (1998-2000)	141
In Memoriam Joan Vives i Duran (1918-2000), per Miquel Palmer	150
Normes de Publicació del Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears.	152
<i>Normas de Publicación del Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears.</i>	154
<i>Publication rules of the Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears.</i>	156

ÍNDIX

Editorial	9
Jolivet, P. Crisomèlids, una font d'inspiració. <i>Leaf Beetles, a source of inspiration.</i>	11
Articles	
De Pablo, F. Alimentación de la Lechuza Común (<i>Tyto alba</i>) en Menorca. <i>The diet of the Barn Owl (Tyto alba) on the isle of Minorca.</i>	15
Roman, E., Alemany, F. & Carbonell, A. First record of <i>Gonostoma elongatum</i> Günther, 1878 (Osteichthyes: Gonostomatidae) in the North-Western Mediterranean. <i>Primera cita de Gonostoma elongatum Günther, 1878 (Osteichthyes: Gonostomatidae) en Nordoest de la Mediterrània.</i>	27
Cardona, L. y Elices, M. Datos sobre la presencia en el litoral de Menorca (Islas Baleares, Mediterráneo occidental) de <i>Parablennius pilicornis</i> (Cuvier, 1829) y <i>Scorpaena maderensis</i> Valenciennes, 1833. <i>Presence in the coastal of Menorca (Balearic Islands, Western Mediterranean) of Parablennius pilicornis (Cuvier, 1829) and Scorpaena maderensis Valenciennes, 1833</i>	33
Mas, G. Ictiofauna del Pliocè mitjà-superior de la conca sedimentària de Palma (Illes Balears, Mediterrània Occidental). Implicacions paleoambientals. <i>Ictyofauna from the middle-upper Pliocene in the sedimentary basin of Palma (Balearic Islands, Western Mediterranean).</i>	39
Fraga, P., Mascaró, C., Garcia, O., Pallicer, X., Pons M. i Truyol, M. Notes i contribucions al coneixement de la flora de Menorca. <i>Notes and contributions to the knowledge of the flora of Menorca...</i>	63
Puigserver, M. i Moyà, G. Observacions de <i>Phaeocystis cordata</i> (Prymnesiophyceae) en el Port de Maó (Illes Balears, Mediterrani Occidental). <i>Phaeocystis cordata (Prymnesiophyceae) in Maó harbour (Balearic Islands, Western Mediterranean)</i>	77
Garcia, Ll. i Reviriego, B. Presència del cranc subtropical <i>Percnon gibbesi</i> H. Milne Edwards, 1853 (Crustacea, Decapoda, Grapsidae) a les illes Balears. Primera cita a la Mediterrània occidental. <i>On the occurrence of the subtropical crab Percnon gibbesi H. Milne Edwards, 1853 (Crustacea, Decapoda, Grapsidae) in the Balearic Islands. First record in the Western Mediterranean.</i>	81
Grau, A., Massutí, E., Riera, F., Quetglas, A. i Grau, A.M. Primera cita d'un exemplar adult de <i>Luvarus imperialis</i> Rafinesque, 1810 en aigües de Balears (Mediterrània Occidental). Consideracions anatòmiques i biològiques. <i>First record of an adult specimen of Luvarus imperialis Rafinesque, 1810 in Balearic waters (Western Mediterranean). Anatomical and biological considerations.</i>	91